خطة إدارة غابة الصنوبر المثمر في بلدية بكاسين:

حصاد بقايا الوقود الخشبي

منشور UNDP-CEDRO | تشرين الأول ٢٠١٦



Empowered lives,
Resilient nations.



This project is funded by
the European Union





خطة إدارة غابة الصنوبر المثمر في بلدية بكاسين:
حصاد بقايا الوقود الخشبي

تشرين الأول ٢٠١٦

ملخص عن التقرير المفصل لدراسة جرد الغطاء الحرجي

وتطوير خطة لإدارة غابة الصنوبر المثمر في بلدية بكاسين

(متوفر باللغة الإنكليزية)



Empowered lives,
Resilient nations.


This project is funded by
the European Union





شكر وتقدير

يتوجه برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بأسمى عبارات الشكر للاتحاد الأوروبي على هباته السخية التي سمحت بتحقيق المرحلة الرابعة من مشروع «سيدرو».

ويطيب لسيدرو أيضاً شكر جميع شركائه، بما في ذلك وزارة الطاقة والمياه ووزارة الاقتصاد والتجارة ومجلس الإنماء والإعمار والمركز اللبناني لحفظ الطاقة وجميع المؤسسات الأخرى التي تعمل بشكل وثيق مع هذا المشروع.

كما يعبر سيدرو عن خالص امتنانه لجميع السلطات العامة، بما في ذلك البلديات لمساهمتها في توثيق المعلومات والبيانات ذات الصلة.

أخيراً وليس آخراً، يتوجه سيدرو بالشكر الجزيل لمعدي هذا التقرير، أي لمعهد الدراسات البيئية في جامعة البلمند في لبنان وجامعة ليدا في أسبانيا.

The United Nations Development Programme (UNDP) is the UN's principle provider of development, advice advocacy and grant support. With some 170 country offices, it has long enjoyed the trust and confidence of government and NGOs in many parts of the developing as well as the developed world. It is typically regarded as a partner rather than as an adversary, and its commitment to universal presence proved especially useful in post – conflict situation and with states that have been otherwise isolated from international community.

For further information:

United Nations Development Programme, www.lb.undp.org

CEDRO, www.cedro-undp.org

Note: The information contained within this document has been developed within a specific scope, and might be updated in the future.

المرجع الرئيسي:

التقرير المفصل وجميع مرفقاته لدراسة جرد الغطاء الحرجي وتطوير خطة لإدارة غابة الصنوبر المثمر في بلدية بكاسين (متوفر باللغة الإنكليزية)

تنفيذ الدراسة:
برنامج التنوع البيولوجي
معهد الدراسات البيئية - جامعة البلمند - لبنان

بالشراكة مع:
جامعة ليدا - إسبانيا

إدارة المشروع والباحثون:
برنامج التنوع البيولوجي - معهد الدراسات البيئية
مدير المشروع: د. جورج متري
مدير برنامج التنوع البيولوجي
أستاذ مساعد، كلية العلوم، جامعة البلمند
باحثة مساعدة: ميراي جازي، ماجستير
باحثة مساعدة: جيسيكا كرم، ماجستير
مساعد ميداني: الياس حيدر

برنامج الإقتصاد البيئي – معهد الدراسات البيئية
التقييم الاجتماعي والاقتصادي: د. سابين سابا

جامعة ليدا - إسبانيا
خبير دولي: د. كريستينا غارسيا فيغاه
كلية الأغذية الزراعية وعلوم الغابة والهندسة

خبير دولي: فيرمين ألكسينا، ماجستير
كلية الأغذية الزراعية وعلوم الغابة والهندسة

خبير دولي: كريستينا فرنانديز لوبيز، ماجستير
كلية الأغذية الزراعية وعلوم الغابات والهندسة

خبير دولي: سيرجي كوستافريدا، ماجستير
كلية الأغذية الزراعية وعلوم الغابات والهندسة

خبير دولي: ايريس مونفورت باجي، ماجستير
كلية الأغذية الزراعية وعلوم الغابات والهندسة

Foreword



The "National Bioenergy Strategy for Lebanon", published by the Ministry of Energy and Water and the UNDP back in 2012, indicated that the most promising biomass resource for the country is that of sustainably harvested forestry and agricultural residues. The newly published National Renewable Energy Action Plan (NREAP) 2016 – 2020 has set a target of bioenergy for heating at 166.66 ktoe by 2020.

In order to reach these targets, we must support and monitor all stages of biomass production, ensuring first and foremost that the harvesting of biomass from forestry residues or from agricultural residues is done in a sustainable manner. It is also important to note that harvesting of biomass from forestry residues has the added benefits of reducing fire risks and creating rural employment, and harvesting of biomass from agricultural residues may increase revenues for farmers. We must make sure that the technologies that are set up to transform these residues are up to the required technical and environmental specifications.

The Ministry of Energy and Water is committed to focus not only on electricity production from bioenergy, but also on heating as well in order to increase our energy security and provide affordable and sustainable heating options for rural communities. At this stage, and thanks to the pilot projects implemented by the UNDP CEDRO, the country is gathering pace and momentum towards achieving a more sustainable energy system. We are moving forward to understand better the national and natural resources, which may be used to satisfy our growing energy needs.

Arthur Nazarian

Minister of Energy and Water

Foreword



The strategy of the Ministry of Agriculture for the years 2015–2019 included the objective of improving the good governance and sustainable use of natural resources through:

1) Adopting good governance and promoting sustainable use of forests, and;

2) Implementing Lebanon's forest fire management Strategy and rationalizing the harvest and investment of wood and non-wood forest products.

In addition to establishing an area of forests and rangelands on which a plan for sustainable management was foreseen.

Lebanon's National Strategy for forest fire management (Decision No. 52) comprised a strategic objective on modifying fire risk through a number of means (e.g., encouragement of sustainable fuel wood collection coupled with incentives for farmers/herders not to burn crop residue and pastures). Also, it addressed the need to develop preventive silviculture and fuel management aiming at reducing the highly flammable biomass and management of the forests to increase their resistance to fires (or reduce their susceptibility to fires). This includes but is not limited to grubbing and pruning, tree thinning, brushwood crushing, prescribed burning, controlled grazing and species selection.

Lebanon's National Forest Program (2015-2025) operational objective 5 highlighted the importance of developing an action plan to support small entrepreneurs and small forest enterprises through the development of value chains in wood (Activity 5.1) in addition to putting in place a sustainable management plan for the development of the socio-economic values of wood (Activity 5.3).

To this end, I hope that this publication will serve the purpose of further promoting the sustainable harvest and use of biomass from forestry and agricultural residues such that our forests are further protected from risks of fires and in order to increase local sources of employment and revenue.

Akram Chehayeb

Minister of Agriculture

Foreword



The European Union gladly contributed to this innovative project, which looked into biomass briquetting from forest residues in Lebanon. The project provided framework for both analysis and experimentation on this renewable energy source – which is still rarely used in the country. The strong leadership of the CEDRO IV project team and the Ministry of Energy and Water in this pilot operation has led to interesting and promising conclusions that are described in this report.

In the European Union we did similar exercises some years ago, and it was widely acknowledged that increasing the use of biomass in the EU could not only help diversify Europe's energy supply, but could also create substantial growth and jobs while lowering greenhouse gas emissions. We look forward to witnessing a sustainable development of this promising source of energy in Lebanon, and its direct and indirect positive effects on Lebanon' socio-economic situation.

Ambassador Christina Lassen
Head of the Delegation of the European Union to Lebanon

Foreword

The present set of reports on the potential use of bioenergy in Lebanon was prepared by the "Community Efficiency and Renewable Energy Demonstration" (CEDRO) project, which supports the country's efforts towards a national sustainable energy strategy. CEDRO, active in Lebanon since 2007, is funded by the European Union and implemented by UNDP.

Bioenergy which originates from forest and agricultural residues can be fabricated into various forms such as briquettes or logs, and has the potential to be a viable resource for household heating and cooking. Using bioenergy reduces dependence on highly polluting fossil fuels and also plays a vital role in reducing illegal logging. With the increasing risks of forest fires posed by climate change, establishing a value chain for the sustainable harvesting of forest residues for briquette production also serves to reduce this risk. Finally, the production of bioenergy provides sources of rural income to local communities and generates employment opportunities since manufacturing includes labour intensive tasks such as pruning of trees and collection of biomaterial.

Biomass briquette production has a significant growth potential both in residential and industrial markets. Its environmental benefits include sustainable forest management, neutral carbon dioxide emissions balance, and low sulphur emissions. Its other advantages include a high calorific fraction, significant moisture content, and lower ash content. In general, briquettes are an ideal fuel for low consumptions where the higher cost of the fuel is balanced out by the lower investment cost of the simplified heating technologies.

The reports are based on practical knowledge gained by the CEDRO project during the implementation of two pilot projects that introduced systems for briquette production. They provide real-life tools and guidelines on how to manage forest resources in the Lebanese context, how to design and construct briquetting machines, and how to manage the systems. UNDP hopes that these publications can support in expanding the use of such environmentally-friendly technologies and promoting the uptake of sustainable energy resources in Lebanon.

Philippe Lazzarini
UNDP Resident Representative

جدول المحتويات

قائمة الرسومات

قائمة الجداول

الملخص التنفيذي

يهدف هذا العمل، وبشكل عام، إلى وضع خطة لإدارة غابة الصنوبر المثمر في بلدية بكاسين، وبالتالي يرتكز هذا العمل على:

- مسح وجرد الغطاء الحرجي بما فيه الكفاية من الدقة من أجل تصنيف منطقة الدراسة ضمن وحدات متجانسة تشكل أساسا لتنفيذ خطة إدارة الغابة
- تطوير خطة إدارة الغابة بما يتفق مع السياسات الحرجية والتشريعات والقوانين في لبنان، مع الأخذ بعين الاعتبار الخبرة الدولية في وضع خطط إدارة الغابات ذات الظروف البيئية المماثلة، ووضع خطة لحصاد الوقود الخشبي

ويأتي تطوير الخطة لإدارة الغابة تماشيا مع قانون رقم ٨٥ (١٩٩١)، ومواد قانون الغابات الصادر في عام ١٩٤٩. وتعتبر مديرية التنمية الريفية والثروات الطبيعية في وزارة الزراعة المسؤولة عن حماية الثروة الحرجية، وهي الجهة الوحيدة المخولة رصد تطوير خطط إدارة الغابات وتنفيذها في لبنان.

وقد سبق وأنتج مسح وجرد الغطاء الحرجي في بكاسين تحديد وتعيين ١٨ وحدة إدارية (مساحة متوسطة: ١٢ هكتار) للإدارة الحرجية. وتم تمييز كل وحدة وفقا لكثافة الأشجار، وعمرها، وقطرها، وارتفاعها السائد، وحجم الكتلة الحيوية. تبع ذلك وضع خطة لإدارة الغابة من أجل تحقيق نظام بيئي سليم ومستدام بما في ذلك من أمر حيوي لرفاه المجتمع في بلدة بكاسين. تضمنت الخطة عدة أهداف منها الاقتصادية مثل إنتاج الطاقة الحيوية وبذر الصنوبر، والاجتماعية والبيئية مثل تطوير أنشطة السياحة البيئية والوقاية من حرائق الغابات. وفقا لذلك، تم تعيين هدفا واحدا أو مجموعة من الأهداف لكل وحدة وفقا لعدة معايير مثل خصائصها الطوبوغرافية، وقربها من الطرقات، وإمكانات السياحة البيئية وغيرها. وتم اقتراح العديد من التدابير لكل وحدة وكل تدبير كان مرتبطا بمجموعة من المؤشرات والإجراءات التنفيذية وفقا للأهداف المحددة سابقا.

أما في خطة حصاد الوقود الخشبي، تمت صياغة التدابير العامة للسنوات العشر القادمة حول تجديد الغابة، والتقليم، والتفريد (خصوصا في المناطق ذات الأشجار الكثيفة) بالإضافة إلى تدابير أخرى نظرا للأهمية الترفيهية للغابة. تضمنت الخطة إزالة بعض الأشجار بقصد مساعدة الغابة على النمو الطبيعي أو التجديد، وقد قدر حجم حصاد الوقود الخشبي لكل وحدة. وقدرت منتجات الكتلة الحيوية من الوقود الخشبي الناتج عن تقليم تقليدي للصنوبر على مدى السنوات العشر المقبلة، وتقليم الأشجار السنديانية، وتفريد أشجارالصنوبر البري. أيضا، لحظت خطة حصاد الوقود الخشبي ضرورة الحفاظ على طريقة العمل المعتادة في الغابة بالتزامن مع إدخال تغييرات تدريجية مع مرور الوقت.

وقدرت الاستثمارات المطلوبة لتقليم الأشجار عن كل عام ما بين ٦٦ و٩٥ مليون ليرة لبنانية وتبقى هذه التكلفة ضمن الميزانية الحالية المتاحة لبلدية بكاسين في صندوق إعادة التحريج في وزارة الزراعة (١٠٠ مليون ليرة لبنانية بحسب مزادات السنة السابقة). ويمكن تجديد حوالي ٥٠ ٪ من الغابة بشكل مصطنع في إطار هذا المخطط في خلال العشر سنوات المقبلة، الأمر الذي يتطلب إنتاج وزرع ٥٠٠٠ إلى ٩٠٠٠ غرسة حرجية سنويا (٦٥٠ غرسة / هكتار، وضمن مساحة ٤x٤م للغرسة).

يبقى التحدي الرئيسي لهذه الغابة السن المعمر للأشجار (أي «شيخوخة» الأشجار) وعدم وجود أشجار من الفئات العمرية الأصغر سنا، يليه العديد من التهديدات المحتملة مثل زيادة كبيرة في السياحة وبالتالي زيادة في البنى التحتية السياحية. بشكل عام، من المهم أن تضم الغابة توزيع أفضل للفئات العمرية للأشجار وتنوع في الأصناف الحرجية من أجل تشكيل استراتيجية أفضل للتخفيف من حدة التغيرات البيئية الغير المرغوب فيها.

قد تكون بعض الإجراءات/التوصيات الواردة في هذه الخطة مثيرة للجدل من الناحية القانونية وحتى الإجتماعية. على سبيل المثال، قد تواجه عملية إزالة أشجار ذات إنتاجية منخفضة وتحسين نمو وإنتاج بعض الوحدات الإدارية ذات كثافة أشجار عالية (٣٠٠ شجرة / هكتار أو أكثر)، عوائق قانونية أو إدارية من حيث أن الإطار القانوني الحالي في لبنان يمنع قطع الأشجار من أجل تعزيز التجديد للغابة. وقد يعتبر هذا عائقا رئيسيا لتجديد الغابة علما أن هناك حاجة ماسة لتجديد غابة الصنوبر في بكاسين. كل هذا يتطلب وضع مذكرة تفاهم بين البلدية ووزارة الزراعة من أجل تنفيذ الخطة الإدارية للغابة وبمشاركة خبراء في هذا المجال وإشراف حراس الأحراج للوزارة. عند الحاجة، يبقى من الضروري مراجعة التقرير المفصل لدراسة جرد الغطاء الحرجي والخطة الإدارية لغابة الصنوبر المثمر في بلدية بكاسين.

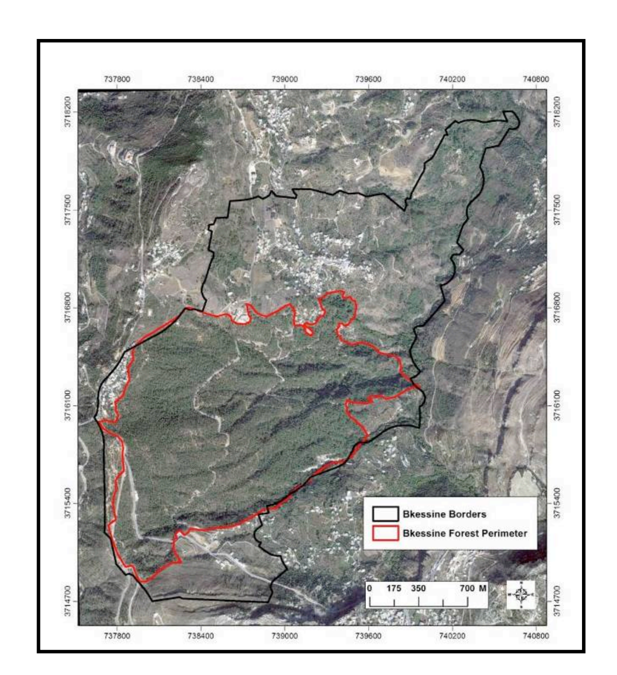
المقدمة

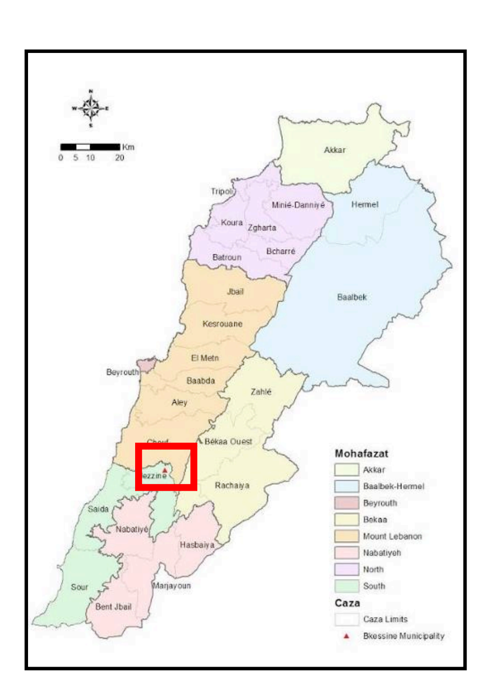
يتطلب تطوير ووضع خطط إدارة الغابات تفكيرا دقيقا حول ما يمكن أو يجب أن يحدث للغابة في المستقبل، وينطوي على تنسيق جميع الأنشطة ذات الصلة لغرض تحقيق أهداف وغايات محددة للإدارة الحرجية. التخطيط هو جزء لا يتجزأ من إدارة الغابات ويعبر عن أهداف وغايات الإدارات الرسمية والحكومية والمجتمعات الريفية، ويعمل على تحديد الخطوات التي ينبغي اتخاذها من أجل تحقيق تلك الأهداف. ليس هناك من حاجة لتطوير عملية معقدة للتخطيط ولكن من الضروري أن تكون لها أهداف واضحة تعمل السلطة الإدارية أو الطرف الآخر على تحقيقها. وفقا لذلك، يعتبر عنصر المرونة أمر مرغوب فيه وضروري من أجل التعامل مع الأحداث غير المتوقعة والتي يمكن أن تؤثر على تحقيق الأهداف. بشكل عام، يجب أن يكون الحد الأدنى لمدة أو طول تنفيذ الخطة الإدارية للغابة ١٠ أعواما على الأقل من أجل ضمان الاستقرار على المدى المتوسط لتنفيذ أنشطة الإدارة المستدامة للغابات.

وصف موجز لمنطقة الدراسة

المكان

تقع بلدة بكاسين في جنوب لبنان في قضاء جزين على السفح الغربي لجبل نيحا وعلى ارتفاع ٧٨٦ متر فوق مستوى سطح البحر. تبعد البلدة حوالي ٧٠ كم عن العاصمة بيروت و ٢٣ كلم عن مدينة صيدا (الرسم ١) وتبلغ مساحتها حوالي ٥٠٠ هكتار. تشكل غابة الصنوبر المثمر في بكاسين حوالي ٢٢٠ هكتار وهي تعتبر واحدة من أكبر غابات الصنوبر المثمر على شرقي البحر الأبيض المتوسط.





الرسم ١. موقع منطقة الدراسة

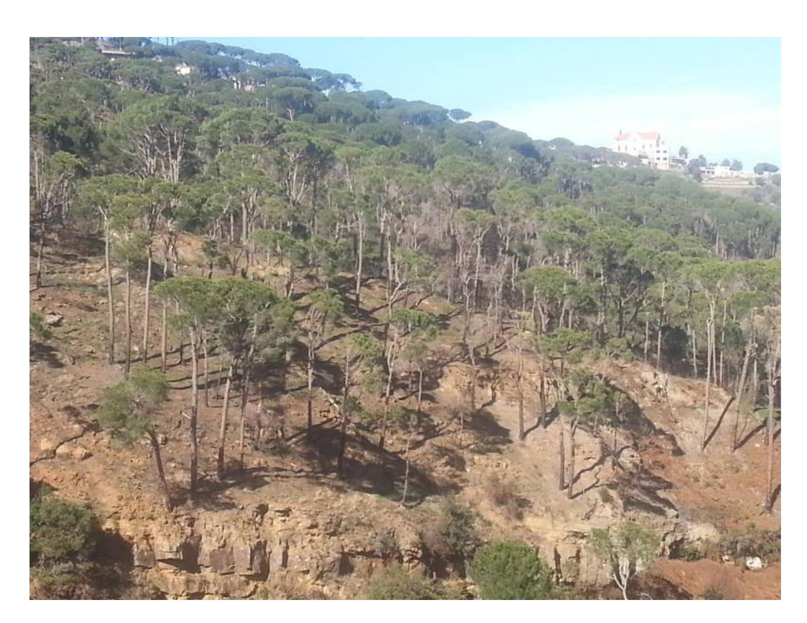
المناخ

تتميز بلدة بكاسين بمناخ بحر أبيض متوسطي وبوجود فصل شتاء رطب مع هطول أمطار بين شهري تشرين الأول وآذار، وصيف شبه قاحل بين نيسان وكانون الأول. متوسط هطول الأمطار السنوي يتراوح بين ٩٠٠ و ١٢٠٠ ملم و يسجل متوسط درجات الحرارة السنوي حوالي ١٥درجة مئوية. يسبب تساقط الثلوج والعواصف في فصل الشتاء ضررا كبيرا بأشجار الصنوبر (العديد من الفروع المكسورة).

الأماكن في الجزء الشمالي من الوادي الرئيسي.

الطوبوغرافيا

تمتد البلدة وخصوصا الغابة على العديد من الوديان ومجاري المياه وعلى منحدر شرقي/غربي. في أغلب الأحيان، تتراوح درجة المنحدرات بين ١٥ و ٢٠٪ وقد تتراوح درجة بعض المنحدرات بين ٢٠ و ٤٠٪ خصوصا بين التلال والوديان (الرسم ٢).



الرسم ٢. تضاريس الغابة

الجيولوجيا والتربة

تتكون تربة الغابة من الحجر الرملي ويبدو تآكل التربة أكثر وضوحا في الأخاديد وخصوصا في عدة أجزاء من الحدود الشمالية للغابة مما يسبب سقوط أشجار الصنوبر الشاهقة في المنطقة (الرسم ٣).



الرسم ٣. انجراف التربة في الجزء الشمالي من الغابة

الهيدرولوجيا

تسمح طبيعة الأرض بظهور العديد من ينابيع المياه. يتم توجيه البعض منها من خلال ٢٢ قنات مياه، يستعمل أغلبها للاستخدامات الزراعية (الرسم ٤).



الرسم ٤. قناة المائية في الغابة

وصف عام للغابة

يعود تاريخ غابة الصنوبر في بكاسين إلى سنة بداية غرسها في العام ١٨٦٠ميلاديا. حينها كانت تدار المنحدرات على شكل مدرجات لزراعة القمح. لا يزال البعض من هذه المدرجات موجودا لغاية الحاضر.

تتكون أساسا الغابة من الصنوبر المثمر (الرسم ٥) ويقدر العدد الحالي لأشجار الصنوبر حوالي ١٠٠٠٠٠ شجرة. بالإضافة إلى ذلك، يوجد شجر السنديان والبلوط والصنوبر البري وأشجار العرعر والقيقب السوري والزعرور الأصفر والدلب الشرقي.



الرسم ٥. انجراف التربة في الجزء الشمالي من الغابة

تعتبر بذور الصنوبر من أهم المنتجات الحرجية الغير الخشبية وهي تؤمن وحدها عائدات اقتصادية عالية. تشمل المنتجات الحرجية غير الخشبية بعض أنواع النباتات الطبية والعطرية والزعتر. هذه المنتجات، وعلى عكس بذور الصنوبر، يتم جمعها من قبل المجتمع المحلي للاستخدام المنزلي (مثل الطهي). من ناحية أخرى، يتم سنويا توزيع منتجات الأخشاب الناتجة عن أنشطة تقليم أشجار الصنوبر والسنديان مجانا للمجتمع المحلي وذلك لأغراض التدفئة.

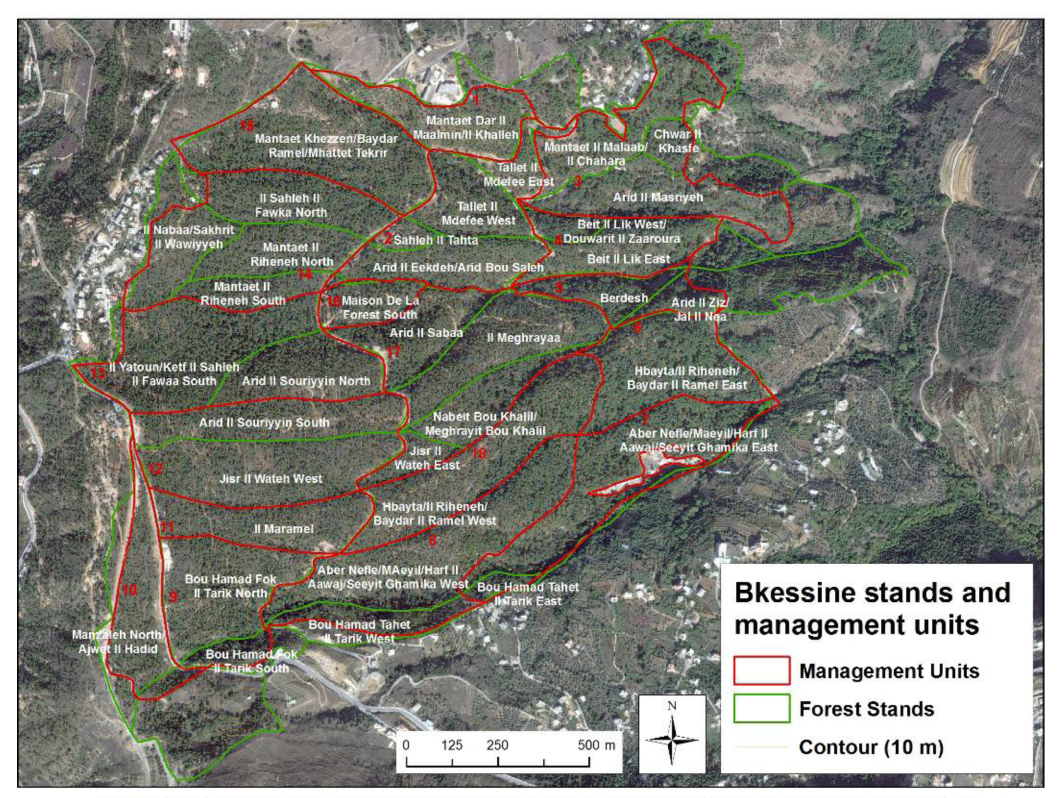
تحديد المجموعات الحرجية والوحدات الإدارية ورسم الخرائط

يعتبر تحديد وترسيم الحدود لكل مجموعة حرجية ضمن الغابة خطوة ضرورية وأولية لتطوير إدارة الغابة. الهدف من ترسيم الحدود هو تحديد أصغر مساحة حرجية متجانسة من ناحية الغطاء النباتي من أجل جرد الغطاء الحرجي أولا، ومن ثم تحديد خصائص للإدارة الحرجية تكون مرتبطة بأهداف محددة. أما أبرز المعايير المعتمدة والبيانات المستخدمة من أجل ترسيم حدود المجموعات الحرجية في غابة بكاسين فهي:

- جودة الموقع من حيث التضاريس والتي ستحدد ظروف نمو الأشجار
- الميزات الجغرافية للموقع والتي تساهم في التعرف على المجموعات الحرجية في الميدان
- ترسيم حدود الإدارة السابقة لمناطق الغابة والتي قد تكون أثرت من حيث طرق الاستثمارعلى الغطاء الحرجي القائم.

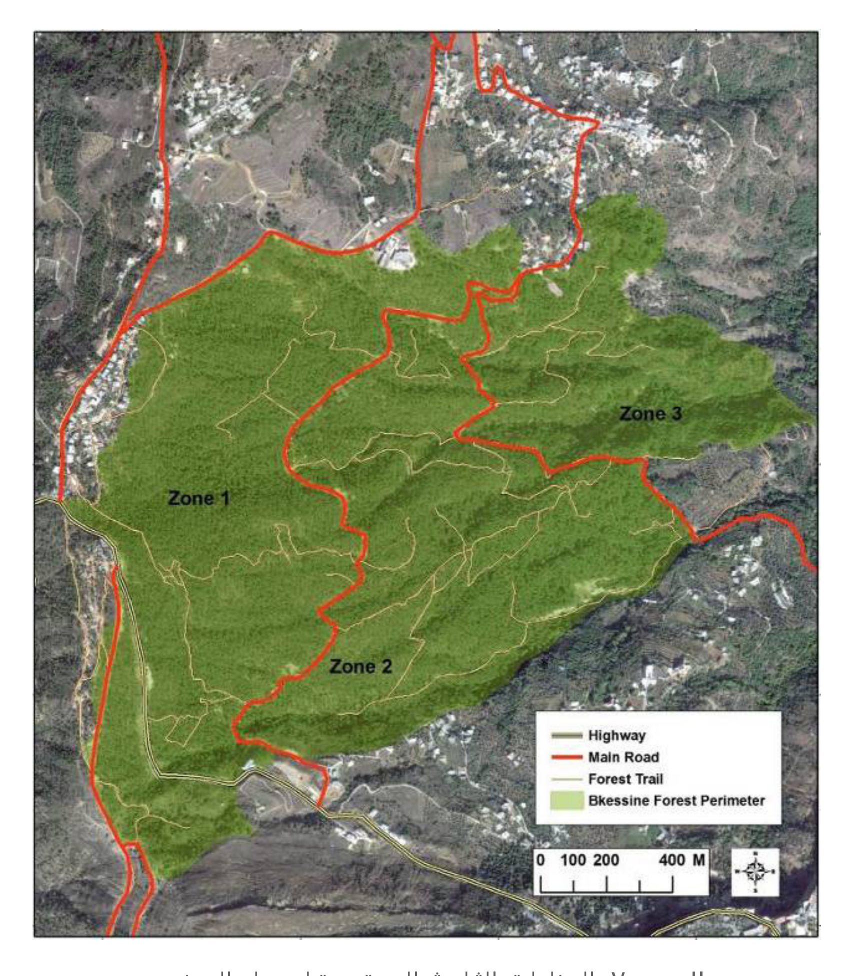
تتم عادة إدارة الغابة في بكاسين وفقا لثلاث مناطق رئيسية، حيث لم يكن هناك اعتماد لأي خطة رسمية لإدارة الغابة. قسمت هذه المناطق الرئيسية إلى عدة مناطق أصغر مساحة وهي معروفة للمجتمع المحلي بأسماء محددة عن طريق العرف؛ ومع ذلك، فإنها لم تكن سابقا محددة مكانيا بدقة. حددت هذه المناطق على الخرائط من خلال التواصل مع السكان المحليين وأعضاء البلدية المشاركة في أنشطة إدارة الغابة ومن خلال استعمال صور الاستشعار عن بعد العالية الدقة والمكتسبة حديثا لمنطقة الدراسة.

نتيجة ذلك، تم وضع خريطة ترسيم حدود الوحدات المعتمدة لهذه الخطة الإدارية (الرسم ٦). كذلك، تم وضع جدولا يبين موقع الوحدات المعتمدة للإدارة الحرجية بالنسبة إلى المناطق الثلاث المعتمدة تقليديا لحصاد الصنوبر(الرسم ٧) والتي كان متعارف عليها محليا (جدول ١).



Produced by the Biodiversity Program, Institute of the Environment, University of Balamand, Lebanon in partnership with University of Lleida, Spain
April 2015

الرسم ٦. حدود المجموعات الحرجية والوحدات الإدارية المستحدثة لغابة بكاسين



الرسم ٧. المناطق الثلاث المعتمدة لحصاد الصنوبر

جدول ١. الوحدات الإدارية المستحدثة لغابة بكاسين

لوحدات الإدارية المستحدثة	المناطق المعتمدة سابقا	المجموعات الحرجية (الاسم المحلي)	المساحة (هكتار)
1	1	الخلة / منطقة دار المعلمين	
1	**1**	**مجموع**	**6.23**
2	2	عريض العقدة / عريض بو صالح	
2	2	سهلة التحتا	
2	2	تلة المدافع شرق	
2	2	تلة المدافع غرب	
2	**2**	**مجموع**	**13.57**
3	3	عريض المصرية	
3	3	شوار الخسفة	
3	3	منطقة الملعب / الشحارة	
3	**3**	**مجموع**	**16.06**
4	3	بيت اللك شرق	
4	3	بيت اللك غرب / دوارة الزعرورة	
4	**3**	**مجموع**	**7.51**
5	3	عريض الزيز / جل الناقة	
5	3	برداش	
5	**3**	**مجموع**	**4.73**
6	2	شرق حبيطة / الريحاني / بيدر الرمل	
6	**2**	**مجموع**	**9.68**
7	2	شرق قبر نافلة / مأيل / حرف الأعوج / ساقية الغميقة	
7	2	شرق بو حمد تحت الطريق	
7	**2**	**مجموع**	**12.76**
8	2	غرب قبر نافلة / مأيل / حرف الأعوج / ساقية الغميقة	
8	2	غرب بو حمد تحت الطريق	
8	**2**	**مجموع**	**16.71**

لوحدات الإدارية المستحدثة	المناطق المعتمدة سابقا	المجموعات الحرجية (الاسم المحلي)	المساحة (هكتار)
9	1	بو حمد فوق الطريق شمال	
9	1	بو حمد فوق الطريق جنوب	
9	**1**	**مجموع**	**9.86**
10	1	المنزلة شمال / قهوة الحديد	
10	**1**	**مجموع**	**6.84**
11	1	المرامل	
11	**1**	**مجموع**	**6.54**
12	1	عريض السوريون جنوب	
12	1	جسر الواطي غرب	
12	**1**	**مجموع**	**17.53**
13	1	عريض السوريين شمال	
13	1	الياتون / كتف السهلة الفوقا جنوب	
13	**1**	**مجموع**	**18.04**
14	1	النبعة / صخرة الواوية	
14	1	السهلة الفوقا شمال	
14	1	منطقة الريحاني شمال	
14	1	منطقة الريحاني جنوب	
14	**1**	**مجموع**	**18.72**
15	1	منطقة الخزان / بيدر الرمل / محطة التكرير	
15	**1**	**مجموع**	**13.17**
16	2	بيت الغابة جنوب	
16	**2**	**مجموع**	**2.72**
17	2	عريض السبعة	
17	2	المغريقة	
17	2	جسر الواطي شرق	
17	2	نبعة بو خليل / مغريقة بو خليل	
17	**2**	**مجموع**	**19.16**
18	2	غرب حبيطة / الريحاني / بيدر الرمل	
18	**2**	**مجموع**	**11.12**

مؤشرات الغطاء الحرجي

تعتبر غابة بكاسين بالغة و متجانسة من حيث عمر الأشجار وحجمها وذلك لإرتباطها بطرق التقليم السابقة لحصاد الصنوبر (طبقة تاجية عالية على شكل مظلة). غالبا ما تختلط أشجار الصنوبر المثمر مع الأشجار السنديانية في المناطق الرطبة وبالقرب من الوديان أو المنحدرات السفلى في الجهة الشرقية. وقد لوحظ تمدد الصنوبر البري في الجزء الغربي والجنوبي-غربي من الغابة.

يتراوح العمر السائد لأشجار الصنوبر المثمر بين ٣٢ و أكثر من ١٥٠ عاما، ويتراوح معدل قطر الأشجار بين ٢٢ و ٥٢ سم، وارتفاعها السائد بين ١١ و ٢٨ م (متوسط ارتفاع بين ١٠ و ٢٣ م). تشكل المساحة المتوسطية للقاعدة الحرجية أي جذوع جميع الأصناف ما يعادل نسبة ٥,٤ إلى ٤١,٥ م ٢ / هكتار. ينتمي ٩٤٪ من الأصناف إلى الصنوبر المثمر، و ٦٪ للأنواع الأخرى. تتراوح الكثافة العامة للأشجار بين ٧٢ و ٤٩٥ شجرة/هكتار. بلغ نمو قطر الأشجار في السنوات العشر الأخيرة بين ٠,٦٦ و ٤,٥ سم، مما تسبب في زيادة في الحجم بين ١١,٥ و ٩٤,٤ م٣ / هكتار، ويتراوح الحجم الحالي بين ١٠٠ و ٨٢٣ م ٣ / هكتار. وقدرت سماكة قشرة الجذوع بين ١,٧٥ و ٣,٧٥ سم.

يعتبر النمو الطبيعي أي التجديد للغابة نادرا أو غير موجودا تقريبا في جميع الوحدات الإدارية، وتعتبر صحة الغابة جيدة بشكل عام بغض النظر عن اعتماد التقليم المكثف للأشجار. تتأثر نوعية الخشب بوضوح بطرق التقليم المطبقة تقليديا والتي تعمل على إزالة الفروع الكبيرة وترك جزء صغير منها لأغراض التسلق.

تقدير حجم الأشجار

أظهرت نتائج نمذجة البيانات التي تم جمعها معدلات نمو منخفضة للغابة في السنوات العشر الماضية في جميع أنحاء الغابة، خصوصا في الأشجار القديمة (١,٥٧ سم زيادة خلال عشر سنوات في قطر الأشجار المعمرة أكثر من ١٠٠ سنة). أيضا، تم عرض ملخص الخصائص الحرجية لكل وحدة إدارية (جدول ٢).

جدول ٢. توصيف الأشجار في الوحدات الإدارية (تستثنى المساحات غير المحرجة والطرقات)

الوحدات الإدارية المستحدثة	المساحة (هكتار)	قطر جذع شجرة الصنوبر المثمر (م)	الطول المهيمن للصنوبر المثمر (م)	متوسط طول شجرة الصنوبر المثمر (م)	كثافة جميع أنواع الأشجار (شجرة / هكتار)	الحد الأدنى لعمر الصنوبر المثمر (سنوات)	الحد الأقصى لعمر الصنوبر المثمر (سنة)	مساحة القاعدة لكل الأنواع (م٢ / هكتار)	حجم الصنوبر المثمر (م٣/ هكتار)
1	6.23	0.43	23.25	19.63	249.75	103	109	37.61	349.88
2	13.57	0.31	13.3	14.42	261.86	38	94	20.32	143.1
3	16.06	0.34	18	15.95	182.45	77	87	14.76	124.17
4	7.51	0.29	13.5	13.55	261.27	32	121	16.38	136.26
5	4.73	0.39	27.5	20.46	71.62	114	114	5.43	46.29
6	9.68	0.42	21.88	20.08	318.31	82	150	25.23	205.64
7	12.76	0.44	20.75	19.89	199.73	104	122	28.19	248.16
8	16.71	0.4	19.08	18.64	238.27	51	132	21.93	141.81
9	9.86	0.31	18.25	14.51	311.24	74	106	24.71	147.98
10	6.84	0.3	13.67	13.87	302.98	83	88	22.01	157.24
11	6.54	0.3	13.88	13.43	325.38	61	146	18.8	136.59
12	17.53	0.3	16.25	13.48	283.11	79	158	17.28	91.58
13	18.04	0.36	18.9	18.13	253.41	84	126	18.61	146.03
14	18.72	0.32	16.95	15.01	248.19	86	114	20.87	158.54
15	13.17	0.3	15.25	13.7	251.88	38	104	18.27	141.33
16	2.72	0.39	19	18.58	257.15	60	60	30.13	245.42
17	19.16	0.32	20.38	14.72	296.56	115	150	23.01	167.52
18	11.12	0.4	21.75	19.38	157.32	107	140	18.44	149.06
المتوسطات		**0.35**	**18.42**	**16.52**	**248.36**	**77.11**	**117.83**	**21.22**	**163.14**

تقدير كمية الوقود الخشبي

يتكون المصدر الرئيسي للوقود الخشبي من منتجات التقليم (الرسم ٨ والرسم ٩)، وربما من منتجات قطع أشجار الصنوبر البري المتواجد في بعض الوحدات الإدارية (غرب - جنوب). يتكون الوقود الخشبي من الأجزاء الرفيعة أي قطرها أصغر من ٢ سم، والأجزاء العريضة أي قطرها أكبر من ٢ سم (وهي عادة ما توزع على المجتمع المحلي من أجل التدفئة).





الرسم ٨. تقليم عينة من الأشجار وجمع الوقود لقياسه



الرسم ٩. أنواع مختلفة الوزن من الأخشاب تم جمعها من منتجات التقليم

يتم جمع الوقود الخشبي من مخلفات تقليم الغابة على الطريقة التقليدية، وقد تم جرد الكتلة الحيوية للوقود الخشبي الذي يمكن استخراجه من كافة الوحدات (جدول ٣) إذا ما افترضنا أنه يمكن أيضا استخدام مخلفات الأشجار السنديانية الموجودة ضمن الوحدات الإدارية للغابة، و أنه سوف يتم السماح لقطع أو تفريد أشجار الصنوبر البري في بعض المجموعات الحرجية كوسيلة للسيطرة على توسعها على حساب الصنوبر المثمر.

ينصح بشدة أن يتم التخطيط لجهد متواصل في جمع البيانات الجديدة في المستقبل خصوصا عند التقليم أو عند اعتماد طرق فنية جديدة (تقليم ٣/١ من التاج بدلا من ٣/٢).

جدول ٣. إنتاج الكتلة الحيوية لكل وحدة إدارية داخل غابة بكاسين

الوحدات الإدارية المستحدثة	الصنوبر المثمر (طن / هكتار)				الصنوبر البري (طن / هكتار)		السنديان (طن / هكتار)		العفص (طن / هكتار)	
الرمز	تقليم الأجزاء العريضة ٤٪ MC *	تقليم الأجزاء العريضة ٦٪ MC *	تقليم الأجزاء الرفيعة ٩٪ MC *	تقليم الأجزاء الرفيعة ١١٪ MC *	عريض	رفيع	عريض	رفيع	عريض	رفيع
MU1	11.84	10.36	34.01	30.77						
MU2	9.00	7.88	24.83	22.46	3.56	1.60			1.10	0.13
MU3	6.61	5.79	18.40	16.65	0.49	0.25	1.77	0.09	0.68	0.08
MU4	5.86	5.13	16.58	15.00						
MU5	1.96	1.72	5.57	5.04			1.00	0.05	0.77	0.09
MU6	7.46	6.53	21.10	19.09			11.11	0.58	2.04	0.22
MU7	8.46	7.40	24.16	21.86						
MU8	7.29	6.38	20.62	18.65	10.33	4.77	4.12	0.21	1.10	0.13
MU9	9.09	7.95	25.03	22.64	12.77	5.80				
MU10	11.49	10.05	31.31	28.33						
MU11	7.78	6.81	21.61	19.55	1.59	0.82			0.87	0.10
MU12	5.00	4.37	13.97	12.64	12.03	5.58			0.58	0.06
MU13	7.51	6.57	21.17	19.16	0.94	0.51			0.99	0.11
MU14	9.14	7.99	25.42	23.00	7.97	3.74			0.30	0.03
MU15	8.53	7.46	23.53	21.29	1.17	0.54	1.02	0.05	0.17	0.02
MU16	7.62	6.67	21.32	19.29						
MU17	9.36	8.19	25.97	23.49	4.13	1.77			2.57	0.30
MU18	7.18	6.28	20.37	18.43					0.34	0.04

* MC = محتوى الرطوبة

الوضع الحالي لإدارة الغابة

يصف هذا القسم الإجراءات الإدارية والقانونية والتقنية الحالية والمعتمدة لإدارة غابة بكاسين. بداية، تجدر الإشارة إلى أن الغابة صنفت «غابة محمية» من قبل وزارة الزراعة (القرار ٣/١ في ١٩٩٧/١٢/٨) وفقا للقانون الوطني للغابات (١٩٤٩)؛ وبالتالي، تدار الغابة حاليا بما يتماشى مع الإجراءات القانونية والإدارية لوزارة الزراعة.

تعتبر مساحة الغابة أرضا مشاعا تابعا إلى بلدية بكاسين التي تعنى بشكل مباشر في إدارتها من خلال لجنة الغابة والبيئة، وتشارك في حفظ الغابة وتضع وتنفذ أنشطة الحماية (المادة ٥٤ من قانون الغابات).

على الرغم من أن بلدة بكاسين تضم ٨٠٠٠ فردا مسجلا لديها إلا أنه يتواجد في البلدة حوالي ٢٠٠ فردا فقط هم من المقيمين الدائمين. قد يرتفع هذا الرقم إلى حد كبير خلال أوقات الذروة ليصل إلى ٢٠٠٠ نسمة معظمهم في فصل الصيف.

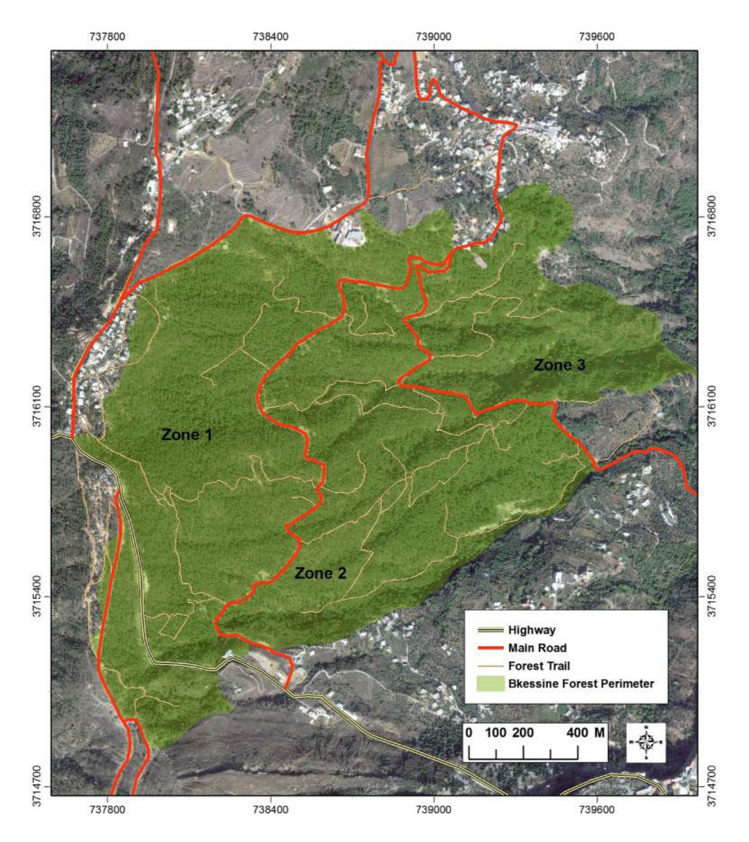
توفر الغابة عدة فرص عمل ومجموعة من الأنشطة التي تعود بالفائدة على سكان البلدة. تضم الأنشطة الرئيسية التي تنفذ حاليا في الغابة: حصاد بذور الصنوبر، بعض الصيانة الحرجية (تقليم وتنظيف)، إنتاج وزرع الأغراس الحرجية، صيانة البنية التحتية القائمة (الطرقات، مسارات الغابة وأنفاق المياه)، والسياحة البيئية من بين أمور أخرى.

البنية التحتية القائمة

تضم شبكة الطرقات في بلدة بكاسين الطريق السريع والطرق الفرعية ومسارات الغابة الرئيسية (الرسم ١٧). بشكل عام، يعتبر الوصول إلى عدة أجزاء من الغابة سهلا جدا.

يوفر الطريق السريع إمكانية الوصول إلى البلدات المحيطة للبلدة، وهو الطريق الرئيسي المؤدي إلى مدينة صيدا وأقضية الشوف ومرجعيون، وبالتالي قد يوفر هذا الطريق تسهيل نقل المنتجات الحرجية إلى أسواق أكبر وأبعد.

تستخدم الطرق الفرعية داخل البلدة كأساس لتقسيم الغابة إلى مناطق ثلاث أساسية لحصاد وصيانة الصنوبر (الرسم ١٠). يتم استخدام مسارات الغابات داخل المناطق الثلاث للوصول إلى أجزاء الغابة التي هي بعيدة بشكل عام عن الطرق الفرعية. قد يكون البعض من هذه المسارات مناسبا لسيارات الدفع الرباعي والتي يمكن أن تستخدم أثناء الحصاد والتقليم. يمكن الوصول إلى البعض الآخر من الأمكنة سيرا على الأقدام. وتعتبر مسارات الغابة قيمة مضافة من حيث السياحة البيئية لأنها توفر للمتجولين إمكانية الوصول إلى أجزاء مختلفة من الغابة.



الرسم ١٠. شبكة الطرقات في بلدة بكاسين

بالإضافة إلى ذلك، تشكل الأنفاق المائية الموجودة في الغابة والتي تغذيها مياه الينابيع فوائد اقتصادية مباشرة يتم ترجمتها عبر انخفاض فاتورة المياه لسكان البلدة إلى حوالي ٤٢٠٠٠ ليرة لبنانية سنويا للأسرة الواحدة، بالمقارنة مع السعر المتوسط لفاتورة المياه في لبنان والذي قد يصل إلى ٢٥٠٠٠٠ ليرة لبنانية سنويا لكل أسرة.

حصاد الصنوبر

تم تعيين الإجراءات الإدارية لحصاد الصنوبر من قبل وزارة الزراعة. وفقا لذلك، تطلق البلدية مزادا سنويا للتعاقد مع الجهات الحاصدة لجمع محصول الصنوبر. تنفذ أعمال الحصاد (الرسم ١١) بين ١٥ أيلول و١٥ نيسان من كل سنة (القرار الوزاري رقم ٤٣٣/١ بتاريخ ٢٠١٠/٨/٣٠).



الرسم ١١. قطف أكواز الصنوبر

تستفيد حوالي ٢٠ عائلة من توظيفات إنتاج الصنوبر. يتم حصاد نحو ٦٠٠٠٠ شجرة سنويا، مما ينتج نحو ٢٠٠ طن من أكواز الصنوبر سنويا (الرسم ١٢) مع إنتاج مثالي بمتوسط سنوي قدره ٨ أطنان من الحب الأسود. قد يكون العائد السنوي أقل بكثير من ٨ أطنان من الحب الأسود وذلك تبعا للظروف البيئية السائدة خلال العام. في عام ٢٠١٤، كان متوسط سعر بيع كيلوغرام واحد من الصنوبر ١٠٠٠٠٠ ليرة لبنانية.



الرسم ١٢. أكواز الصنوبر التي يتم جمعها من الغابة

أعمال صيانة الغابة

ينفذ التقليم والتنظيف داخل الغابة كجزء من صيانة الغابة ويتم تمويلهما من الأموال المودعة من قبل بلدية بكاسين في صندوق إعادة التحريج. يتم تنفيذ أعمال التقليم (الرسم ١٣) وفقا للقرار الوزاري لوزارة الزراعة رقم ٤٣٣/١ بتاريخ ٢٠١٠/٨/٣٠) وذلك بين ١٥ أيلول و١٥ نيسان من كل سنة. ويتم تطبيق أنشطة الصيانة بطريقة التناوب بحيث تحتاج الغابة إلى حوالي ١٠ سنوات لتكون مشذبة بالكامل.



الرسم ١٣. تقليم أشجار الصنوبر في الغابة

من الأهداف الرئيسية لتقليم أشجار الصنوبر: تحسين إنتاجية البذور من خلال فتح القسم التاجي للأشجار وإزالة الفروع التي تضررت من الطقس أو الحشرات والأمراض وتنظيف الأراضي. بالإضافة إلى إنتاج بذور الصنوبر، تعتبر الغابة مصدرا للوقود الخشبي أو الحطب المستخدم من قبل السكان لأغراض التدفئة. يتم توزيع حوالي ١٠٠٠ طن / سنة (بمعدل ٢ طن / السنة / أسرة) من حطب الفروع الناتجة عن تقليم الأشجار بين السكان ويستخدم للتدفئة في المواقد والمداخن. بشكل عام، يوفر تقليم كل ٥ أشجار طنا واحدا من الحطب وبقايا صغيرة من الوقود الخشبي. توزع البلدية «الكوبونات» على الأسر من أجل السماح لهم لجمع هذه المخلفات بمرافقه حارس للغابة. تنتج التقنية التقليدية المعتمدة للتقليم كميات كبيرة من المخلفات الصغيرة غير المفيدة للإستعمال المنزلي (الرسم ١٤). غالبا ما يتم حرق هذه المخلفات في الموقع أو تترك لتتراكم تحت الأشجار مما يؤدي إلى ارتفاع خطر الحريق.



الرسم ١٤. عينة عن مخلفات التقليم في غابة بكاسين

زراعة الأغراس الحرجية

تضم بلدة بكاسين مشتل للأشجار الحرجية وهو أحد المشاتل المرتبطة بالجمعية التعاونية الزراعية لمنتجي الأغراس الحرجية في لبنان. تأسس المشتل في العام ٢٠١١ بدعم من مبادرة التحريج في لبنان، وهو مشروع ممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية ويتم تنفيذه من خلال مديرية الأحراج الأمريكية (الرسم ١٥). يتم إنتاج أغراس الصنوبر المثمر باتباع أفضل الممارسات الإنتاجية وتستخدم بذور الصنوبر من الغابة المحلية للإنبات. يتنج المشتل ما مجموعه ٤٠٠٠٠ غرسة صنوبر في السنة يتم بيعها أو زراعتها في بلدة بكاسين.

في الوقت الحاضر، تستخدم هذه الأغراس في عمليات التحريج في البلدة وإعادة تشجير بعض المناطق ذات كثافة أشجار منخفضة داخل الغابة. ينبغي إعادة التحريج على أساس الوحدات الإدارية المستحدثة بسبب المعدل المنخفض للنمو أو التجديد الطبيعي في الغابة.



الرسم ١٥. مشتل الأغراس الحرجية في بكاسين

السياحة البيئية

تعتبر السياحة البيئية مصدرا أساسيا للدخل بالنسبة للبلدة حيث تم إنشاء وتطوير ثلاثة مشاريع بيئية رئيسية وهي: بيت الغابة، ومنازل الضيافة، و منطقة الاستراحة والتخييم.

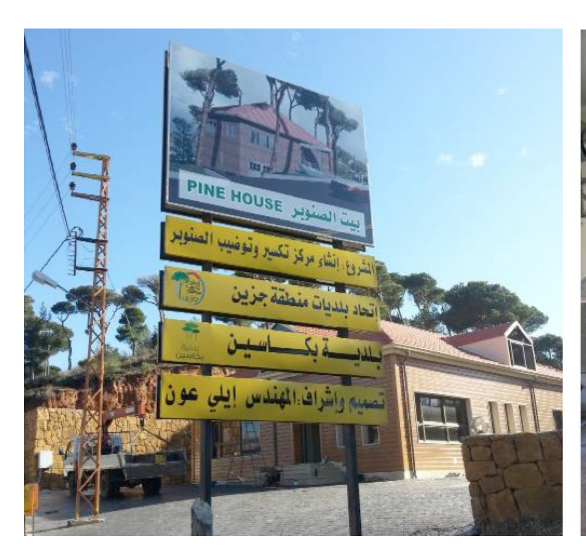
يوفر بيت الغابة مجموعة متنوعة من الخدمات: الأنشطة البيئية (التسلق، والمشي، وركوب الدراجات، وركوب الخيل)، والمنامة، والمطاعم بالإضافة إلى إمكانية إقامة الزوار في أكواخ وخيم. قد يصل عدد الزوار إلى ٢٠٠ زائر في عطلة نهاية الأسبوع في الصيف. تتوافر في البلدة ٤ بيوت ضيافة على الأقل توفر للزوار الإقامة ولأصحاب المنازل بعض الإيرادات. وتضم منطقة الاستراحة والتخييم مجموعة جذابة من الخدمات للزوار: مطعم يقدم الطعام العضوي، وأكشاك لشراء المنتجات المحلية ومنطقة للشواء، ومساحة في الهواء الطلق للتخييم ومساحة داخلية للمناسبات.

بعض الأنشطة المتوقعة

بالإضافة إلى مشروع لإنتاج قوالب الحطب المصنع من بقايا الوقود الخشبي، تهدف بلدية بكاسين إلى تنفيذ مشاريع مختلفة تتعلق بالغابة أبرزها:

- بناء وتشغيل بيت الصنوبر لتجهيز وتعبئة وتسويق البذور - من المتوقع أن يفتتح في العام ٢٠١٥.
- إنتاج الفحم من تقليم الأشجار الصلبة كالسنديان.
- تغذية خزان المياه من ينابيع ومياه الأمطار للاستخدام المنزلي والري (ضمن المشروع الأخضر).
- إعادة تأهيل وتطوير نظام الري للبساتين والأراضي الزراعية (بالتعاون مع وزارة الطاقة والمياه).





الرسم ١٦. بيت الصنوبر (يسار) ومعدات لتجهيز بذور الصنوبر (يمين)

خطة إدارة الغابة (٢٠١٦- ٢٠٢٥)

تشكل البلدية مع المجتمع المحلي في بكاسين حلقة وصل حيوية من أجل ضمان استدامة الموارد الحرجية في البلدة. إن القرارات التي يتخذونها اليوم بشأن غابتهم سوف تؤثر على نوعية الغابة لسنوات عديدة.

تتمثل الغابة المستدامة بتلك الممارسات الإدارية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة. وبشكل أكثر تحديدا، تنطوي الحراجة المستدامة على إعادة التحريج، وإدارة وتزايد ورعاية وقطع المنتجات الخشبية وغير الخشبية، وضمان فوائد النظم الإيكولوجية مثل الحفاظ على التربة والهواء ونوعية المياه وعزل الكربون، مما يديم التنوع البيولوجي والحفاظ على الموائل البرية ويحسن الفرص الترفيهية ويحمي المناظر الطبيعية.

في هذا السياق، تم اتخاذ الإجراءات الإدارية الحالية بعين الاعتبار من أجل تطوير خطة عشرية لإدارة الغابة من خلال وضع أهداف إدارية سليمة وواقعية ووضع مؤشرات لتقييم مستوى الإنجازات المحققة.

أهداف الخطة الإدارية العشرية

الهدف الرئيسي من الخطة هو تحقيق نظام بيئي صحي ومستدام للغابة وهو أمر حيوي لرفاه المجتمع المحلي. لذلك، تشمل الخطة الأهداف الاقتصادية مثل إنتاج الطاقة الحيوية وبذور الصنوبر بالإضافة إلى الأهداف الاجتماعية والبيئية، مثل أنشطة السياحة البيئية والوقاية من حرائق الغابات. في هذا السياق يمكن هيكلة الغابة ضمن المكونات الثلاث التالية:

- إنتاج الخشب والمنتجات غير الخشبية
- الحفاظ على النظام البيئي والحماية
- الخدمات البيئية والنهوض الاجتماعي

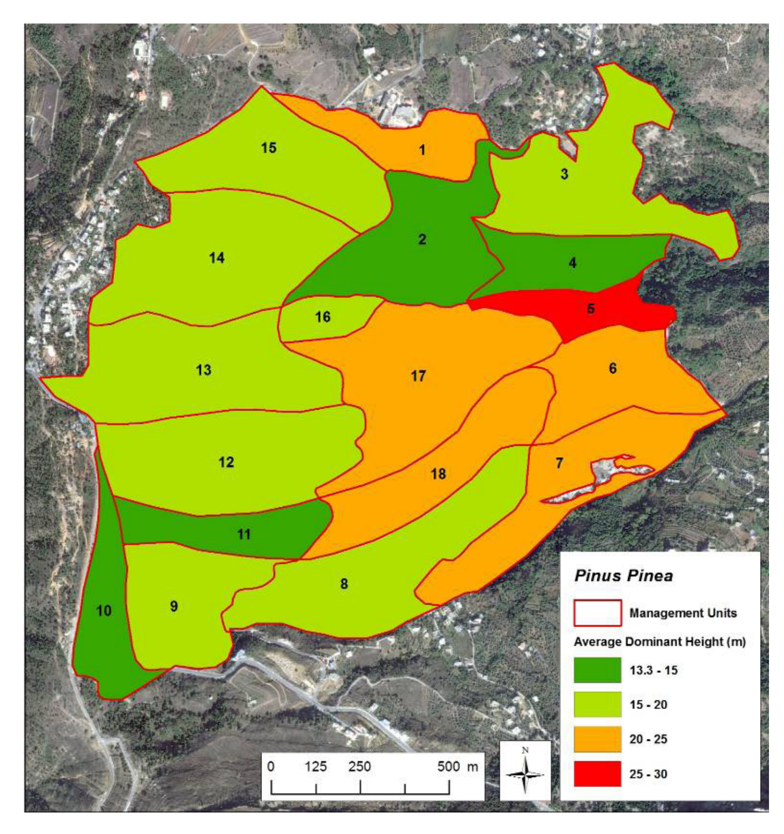
تم وضع أهداف الإدارة المتصلة بهذه العناصر بعد جرد الغطاء الحرجي والممارسات الحالية في الغابة. يظهر الجدول التالي (جدول ٤) الأهداف الأساسية الملحة للتحقيق ضمن الخطة العشرية، والأهداف الثانوية التي يمكن أيضا تحقيقها خلال فترة الخطة.

جدول ٤. وصف أهداف الخطة الإدارية

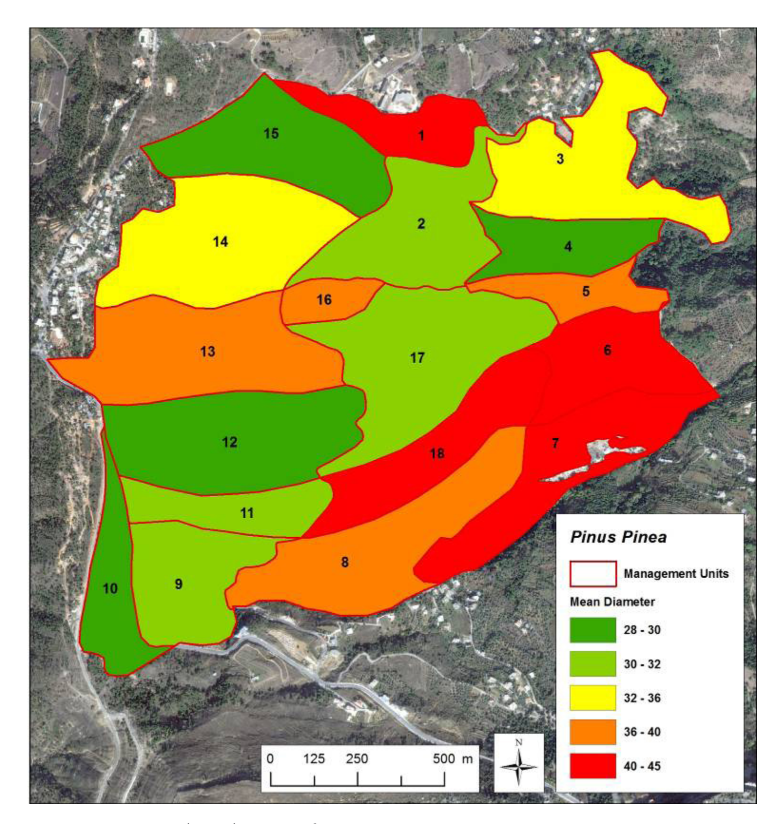
فئة	الأهداف	وصف	أفضلية
إنتاج الخشب والمنتجات غير الخشبية	الهدف الأول. إنتاج الكتلة الحيوية	لتوفير كميات حصاد للوقود الخشبي بشكل مستدام ومستمر من أجل تلبية متطلبات إنتاج قوالب الحطب المصنع على المدى القصير والمتوسط والطويل	ملحة
	الهدف الثاني. إنتاج بذور الصنوبر	لدعم المجتمع المحلي من خلال إنتاج المحاصيل الجيدة والكافية ومن أجل ضمان التمويل اللازم للبلدية للقيام بأعمال صيانة الغطاء الحرجي	ملحة
الحفاظ على النظام البيئي والحماية	الهدف الثالث. الوقاية من خطر الحرائق	لوضع تدابير فعالة تحد من قابلية الغطاء الحرجي للحريق، ولتقليص خطر الحريق المتكرر وحدته بالتزامن مع زيادة المرونة البيئية والاجتماعية في وجه الحريق.	ملحة
	الهدف الرابع. حماية الموارد الطبيعية	لضمان حفظ وتحسين التنوع البيولوجي، والحفاظ على إنتاجية التربة، والحد من التأثير على نوعية المياه	ملحة
الخدمات البيئية والنهوض الاجتماعي	الهدف الخامس. إشراك المجتمع المحلي	لتشجيع المشاركة الفعالة للمجتمع المحلي في وضع خطة لإدارة الغابة	ثانوية
	الهدف السادس. صيانة وتعزيز الخدمات الترفيهية والبيئية	لتزويد الزوار بالمرافق الترفيهية والبيئية والخدمات والمعلومات	ثانوية

خصائص الوحدات الإدارية المستحدثة

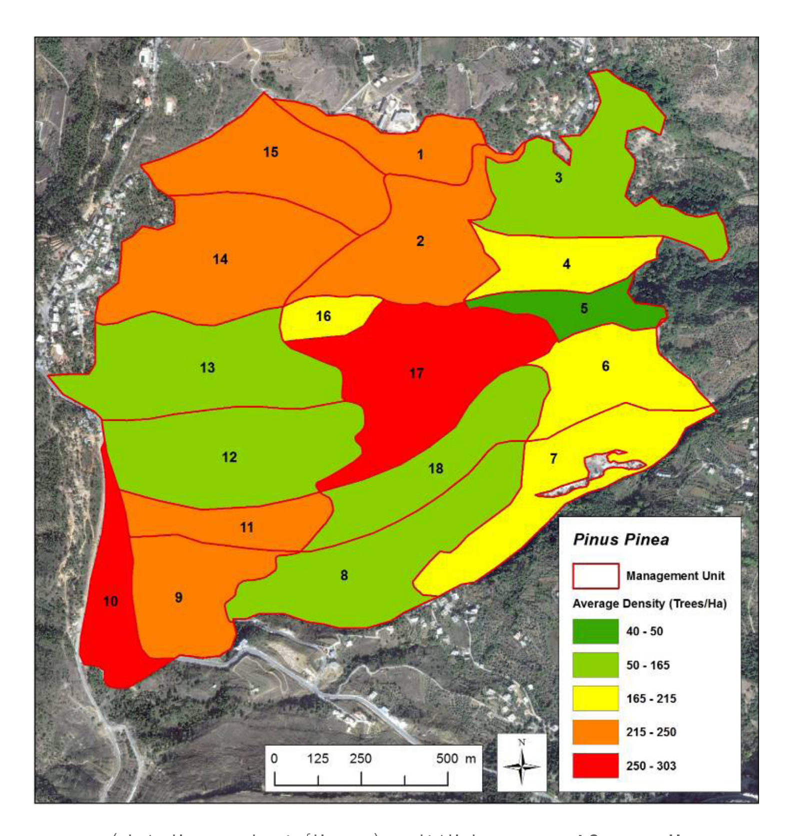
أدى الجرد الدقيق للغطاء الحرجي إلى تعيين وتحديد ١٨ وحدة للإدارة الحرجية بمتوسط مساحة ١٢ هكتار. تتميز الوحدات بصريا وفقا لكثافة الغطاء الحرجي، والعمر، وقياس القطر المتوسطي، والارتفاع السائد للأشجار، وحجم الكتلة الحيوية (الرسومات ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢).



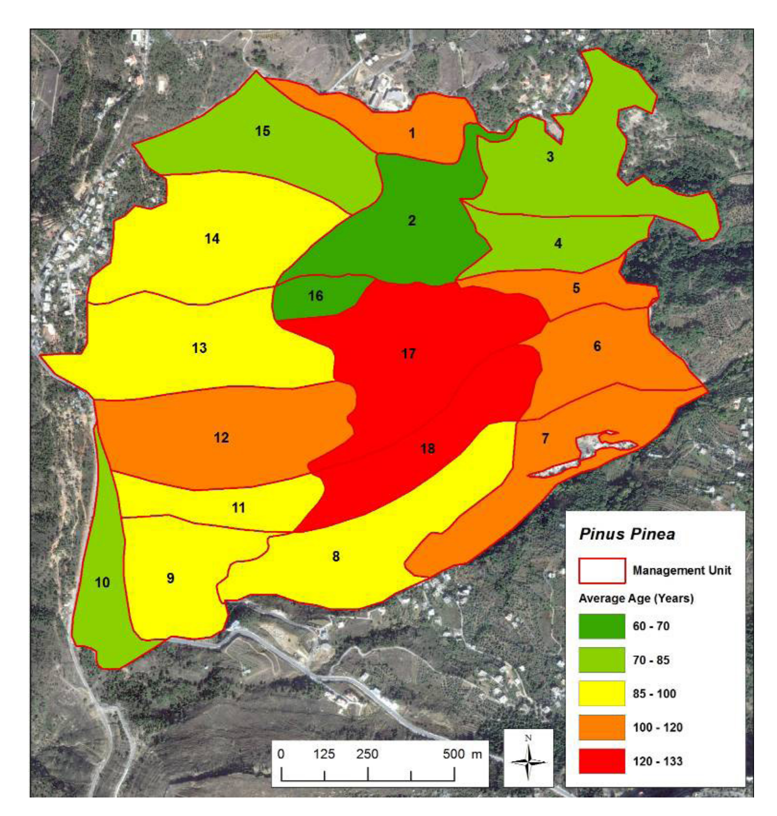
الرسم ١٧. متوسط ارتفاع الأشجار (م)



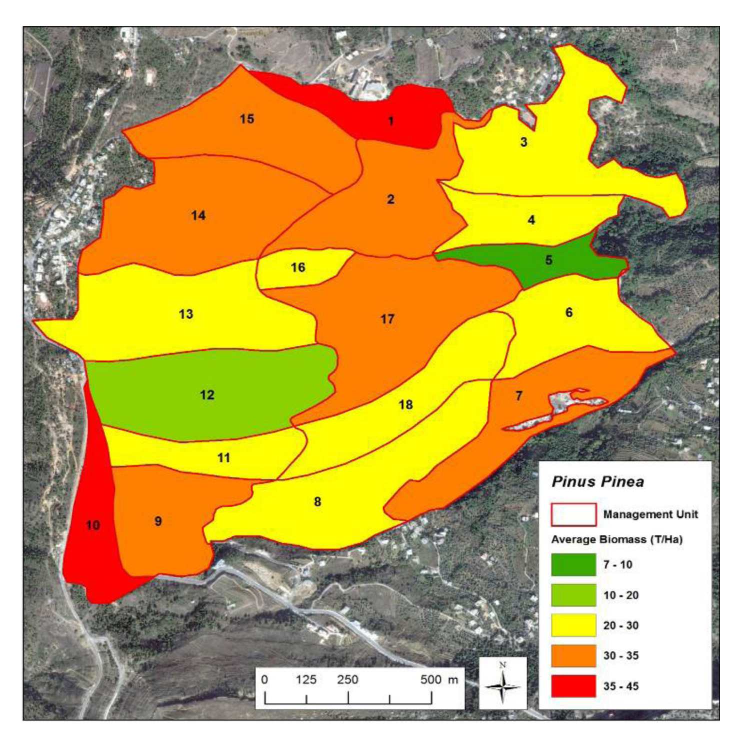
الرسم ١٨. متوسط قطر الأشجار (سم)



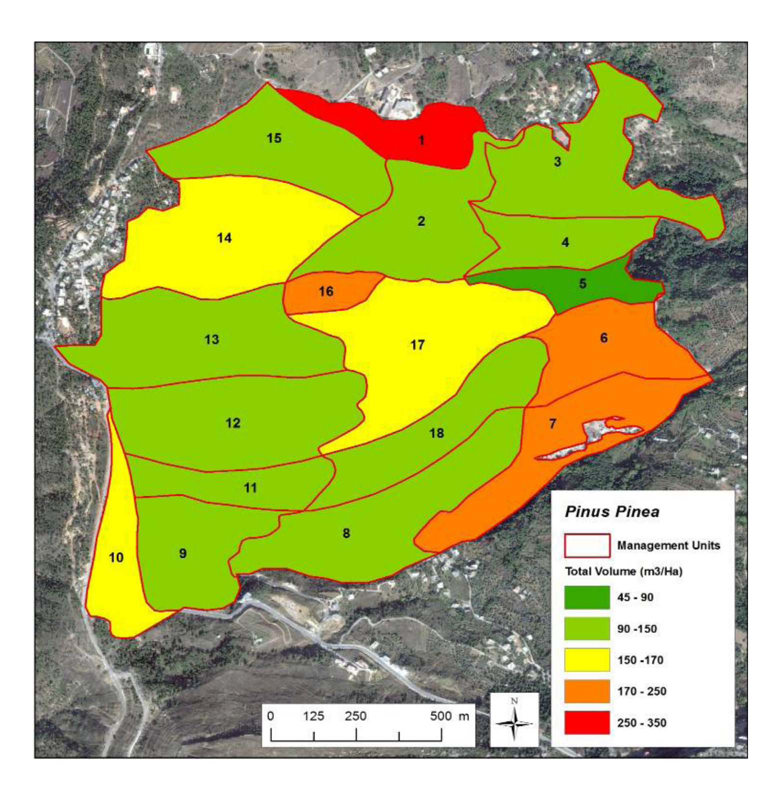
الرسم ١٩. متوسط الكثافة (عدد الأشجار في الهكتار)



الرسم ٢٠. متوسط العمر (سنة)



الرسم ٢١. متوسط حجم الكتلة الحيوية (طن في الهكتار)



الرسم ٢٢. إجمالي الحجم (م٣ للهكتار الواحد)

لقد تم تعيين هدف أو عدة أهداف لكل وحدة وفقا لخصائصها ووفقا لمعايير أخرى مثل قربها من الطرقات، وإمكانات السياحة البيئية وغيرها. وقد تم اقتراح عدة إجراءات تنفيذية في غرض تحقيق الأهداف. يرتبط كل هدف بمجموعة من التدابير للرصد (مؤشرات) مع تصنيف أولويات التنفيذ (جدول ٥).

جدول ٥. توزيع الإجراءات التنفيذية والمؤشرات المرتبطة بها

الأهداف	الإجراءات التنفيذية	المؤشرات	الوحدات المعنية
الهدف الأول	مراجعة الإجراءات التنفيذية المفصلة في خطة حصاد الوقود الخشبي والتي تتضمن أنشطة مثل التقليم والتفريد	كمية الإنتاج المباشر للحطب (طن/سنة) كمية إنتاج قوالب الحطب المصنع من بقايا الوقود الخشبي (طن/سنة)	الرجوع إلى خطة حصاد الوقود الخشبي
الهدف الثاني	تكوين غطاء حرجي أكثر توازنا من حيث بنية الفئات العمرية وتجديد الغابة، واعتماد إدارة حرجية أكثر فعالية واستدامة لإنتاج بذور الصنوبر: • تحديد ووضع علامات على الأشجار الواعدة وبصحة جيدة، وخالية من الأمراض والحشرات وذات إنتاجية عالية • إنتاج أغراس الصنوبر في المشاتل المحلية عن طريق استخدام البذور التي تم جمعها من الغابة • تحديد وتحضير مناطق زراعة الأغراس وزرعها بطريقة التناوب بعد تقليم وتنظيف الأرض، وتجنب مصادر الضرر في المساحة المزروعة لمدة تتراوح بين ٧ و ١٠ سنوات • تنفيذ التحريج ضمن وحدات محددة لتسهيل إدارة خطر الحرائق في المستقبل. كما أن تركيز الإجراءات التنفيذية ضمن وحدات محددة يجعل منها أكثر كفاءة من الناحية الاقتصادية • رصد عوامل التهديد المختلفة والتي يمكن أن تسبب ضررا على أشجار الصنوبر بما في ذلك الحشرات الثاقبة	كمية قطف أكواز الصنوبر (طن / سنة) كمية جمع بذور الصنوبر الأبيض (طن / هكتار) تصنيف جودة بذور الصنوبر (أي باب أول، باب ثاني وما إلى ذلك) كثافة الأشجار الواعدة عدد الأغراس المنتجة في المشاتل المحلية مخطط الزرع (عدد الأغراس والمسافة بينهما) عدد الأشجار المتضررة وعلى قيد الحياة عدد الأشجار التي زرعت في الوحدات	الرجوع إلى خطة حصاد الوقود الخشبي

الأهداف	الإجراءات التنفيذية	المؤشرات	الوحدات المعنية
الهدف الثالث	يجب على هذه الإجراءات أن تتطابق مع تلك التي حددت للهدف الأول تقييم خطر الحرائق: • تحديد أنواع الوقود الحرجي، ودرجة الاحتراق، والطوبوغرافيا والبنية التحتية واستعمالات الأراضي (المناطق السكنية، والتطورات الصناعية والترفيهية، ومكبات النفايات وغيرها) داخل الغابة • إنتاج خريطة مفصلة لقابلية المكان للحريق • إنتاج خريطة مفصلة لإمكانية التضرر من الحريق • إنتاج خريطة مفصلة لخطر الحريق الشامل أبرز الأنشطة المتخذة للوقاية من حرائق الغابات: • خلق فواصل نار: تنظيف كامل لأرضية الغابة خصوصا على جانبي الطرق وفي الواجهة الزراعية-الحرجية) • خلق فواصل الوقود المخفف: إزالة الحشائش والشجيرات على طول مسارات الغابة • التقليم والتفريد: إزالة كل الأغصان اليابسة من الأشجار والشجيرات، وتلك الخضراء في الثلث الأول من ارتفاع الشجرة من أجل كسر الامتداد الأفقي والسلمي للوقود المتراكم والحد من كثافة الأشجار لتجنب الحرائق التاجية	خريطة قابلية المكان للحريق خريطة إمكانية التضرر من الحريق خريطة خطر الحريق الشامل ملاحظة: أنجزت جميع الخرائط أعلاه ضمن مشروع مبادرة التحريج في لبنان في العام ٢٠١٥ مساحة فواصل النار مساحة فواصل الوقود المخفف الكمية المنتجة للوقود عبر التقليم والتفريد (طن / سنة)	جميع الوحدات

الأهداف	الإجراءات التنفيذية	المؤشرات	الوحدات المعنية
الهدف الرابع	ضمان حفظ وتحسين التنوع البيولوجي، والحفاظ على إنتاجية التربة، والحد من التأثير على نوعية المياه	تشكيل المجموعات المتنوعة من الغطاء الحرجي التدابير المتخذة لاستقرار التربة في المناطق الرملية المتآكلة	جميع الوحدات
الهدف الخامس	• تدريب أفراد من المجتمع المحلي من أجل تنفيذ خطة حصاد الوقود الخشبي • رفع مستوى الوعي البيئي للمجتمع المحلي حول فوائد ممارسات الإدارة المستدامة للغابات	عدد الأشخاص الذين تم تدريبهم للقيام بالإجراءات التنفيذية المقترحة عدد الأنشطة التوعوية المنفذة وكمية المواد التوعوية المنتجة والموزعة	جميع الوحدات
الهدف السادس	• صيانة مسارات الغابة • صيانة مناطق التخييم • إقامة أبراج مراقبة • التخلص السليم من القمامة • حماية الأشجار المميزة كالمعمرة منها • حماية المواقع ذات القيم الجمالية العالية • تعزيز أنشطة السياحة البيئية	مسافة المسارات المصانة عدد المخيمون عدد أبراج المراقبة المستحدثة عدد صناديق أو حاويات النفايات المتوافرة عدد الأشجار المعمرة والتي يجب حمايتها	جميع الوحدات

أصحاب المصلحة والمستفيدون من الخطة الإدارية

أصحاب المصلحة الرئيسيون والمستفيدون من الخطة الإدارية لغابة بكاسين هم: وزارة الزراعة، اتحاد بلديات قضاء جزين، بلدية بكاسين، حصادو أكواز الصنوبر، عمال التقليم والتنظيف والصيانة في الغابة، المجتمع المحلي في بكاسين والجوار، التعاونية الزراعية لمنتجي الأغراس الحرجية في لبنان ، بيت الغابة، مديرية الدفاع المدني (مركز بكاسين)، والزوار. فيما يلي عرض تفصيلي لأدوارهما ومسؤولياتهما في تنفيذ أهداف الخطة الإدارية (جدول ٦).

جدول ٦. أصحاب المصلحة والمستفيدون من الخطة الإدارية لغابة بكاسين

أصحاب المصلحة / المستفيدون	أهداف الإدارة	الأدوار والمسؤوليات
وزارة الزراعة	الأهداف ١، ٢، ٣، و ٤	• توفير التصاريح اللازمة لصيانة الغابة والقيام بأعمال التقليم والتفريد • رصد ومراقبة الأعمال الحرجية • تقديم الدعم الفني للبلدية لتنفيذ خطط تجديد الغابة، وزراعة الأغراس، وأعمال الصيانة • ضمان تطبيق القوانين والقرارات الوزارية • توفير إطار مرن لاعتماد غطاء حرجي متأقلم مع خطر الحرائق
اتحاد بلديات قضاء جزين	الأهداف ٣، ٥، و ٦	• المساهمة في إدارة خطر الحريق من خلال إشراك البلديات المجاورة • تعبئة الموارد اللازمة للوقاية من حرائق الغابات وإدارة المخاطر • المساهمة في حملات التوعية لفئات المجتمع المحلي حول فوائد ممارسات الإدارة المستدامة للغابات • مراقبة وصول وانتشار الآفات والأمراض التي يمكن أن تؤثر على الأشجار

أصحاب المصلحة / المستفيدون	أهداف الإدارة	الأدوار والمسؤوليات
بلدية بكاسين	الأهداف ١، ٢، ٣، ٤، ٥ و ٦	• تنفيذ الخطة الإدارية للغابة • تنفيذ خطة حصاد الوقود الخشبي • ضمان موارد مالية كافية لتنفيذ الخطط الموضوعة للغابة • إطلاق المناقصات لتلزيم قطف أكواز الصنوبر والتقليم والتفريد (إذا لزم الأمر) • الحصول على جميع التصاريح والتراخيص اللازمة لأنشطة التقليم والتفريد • توفير وتشغيل البنية التحتية اللازمة / معدات لتصنيع قوالب الحطب من بقايا الوقود الخشبي • صيانة البنى التحتية والمنشآت الحرجية • مراقبة وصول وانتشار الآفات والأمراض التي يمكن أن تؤثر على الأشجار • بناء قدرات المعنيون حول الممارسات الجيدة في الحراجة وإدارة الحرائق استنادا إلى الأنظمة القائمة • وضع اتفاقات مع شركات وإدارات معينة لصيانة البنى التحتية للغابة والقيام بالاستثمارات والأعمال اللازمة لصيانتها • رصد عملية الاستعمال السليم للمرافق الترفيهية داخل الغابة • القيام بحملات توعوية حول الدور الأساسي الذي يلعبه سكان المنطقة في منع حرائق الغابات • رفع الوعي للسكان والزوار من خلال وضع الملصقات واللافتات في أماكن بارزة من الطرق، ومواقع التنزه والتخييم والقرى والتي تحذر من خطر اندلا ع الحرائق

أصحاب المصلحة / المستفيدون	أهداف الإدارة	الأدوار والمسؤوليات
حصادو أكواز الصنوبر	الهدف ٢	• استعمال أفضل الممارسات لقطف أكواز الصنوبر • جمع بذور الصنوبر بالشكل الصحيح والسليم • المساهمة في تحديد ووضع علامات على الأشجار الواعدة وبصحة جيدة، والخالية من الأمراض والحشرات وذات قدرة إنتاجية عالية • المساهمة في إنتاج أغراس الصنوبر في المشاتل المحلية عن طريق استخدام البذور التي تم جمعها من الغابة • التأكد من عدم تضرر المناطق المشجرة حديثا ولمدة ٧ إلى ١٠ سنوات بعد الزرع
عمال التقليم والتنظيف وصيانة الغابة	الأهداف ١ و ٣	• التعرف على خطة حصاد الوقود الخشبي • القيام بالتدريبات اللازمة لتنفيذ الأنشطة المقترحة في خطة حصاد الوقود الخشبي • القيام بأعمال التقليم والتفريد باستعمال التقنيات المناسبة • ضمان التعامل والتخلص بشكل سليم لمخلفات التقليم والتفريد
المجتمع المحلي في بكاسين والجوار	الأهداف ١، ٢، ٣، ٤، ٥ و ٦	إشراك الأفراد من المجتمع في أعمال التوعية والتعليم والمراقبة
التعاونية الزراعية لمنتجي الأغراس الحرجية في لبنان	الهدف ٢	• إنتاج الأغراس الحرجية في المشاتل المحلية واستعمال البذور المحلية • توفير أغراس عالية الجودة (خالية من الأمراض والأضرار) لإعادة التحريج • إصدار شهادة المنشأ للأغراس المنتجة • مراقبة وصول وانتشار الآفات والأمراض التي يمكن أن تؤثر على الأشجار

أصحاب المصلحة / المستفيدون	أهداف الإدارة	الأدوار والمسؤوليات
بيت الغابة ومشروع التخييم والنزهة	الهدف ٦	تعزيز أنشطة السياحة البيئية المسؤولة
مديرية الدفاع المدني (مركز بكاسين)	الهدف ٣	• توفير الموارد التقنية والبشرية اللازمة لمكافحة الحرائق • تدريب متطوعين من المجتمع المحلي على مكافحة الحرائق الحرجية
الزوار	الأهداف ٣ و ٦	• تجنب استخدام أي مصدر للنار في منطقة الغابة وجوارها • القيام بأنشطة ترفيهية مسؤولة داخل الغابة

القيود والالتزامات

يحد الإطار القانوني الحالي والمعتمد في لبنان من قطع الأشجار الصنوبرية بهدف تحفيز نمو غابة جديدة، ويعتبر هذا عائق رئيسي لتجديد الغابة في بكاسين مع العلم أن هناك حاجة ماسة لتجديد غابة الصنوبر المعمرة نسبيا. بالإضافة، يحد الاستخدام التقليدي للغابة لإنتاج أكواز الصنوبر من إزالة أي شجرة من الغابة طالما تعطي إنتاجا مقبولا من البذور.

بالتالي، من شأن عدم تطبيق قطع الأشجار بهدف تحفيز النمو الطبيعي للغابة أن يؤثر عليها سلبا في المستقبل من خلال إحداث عدة أضرار عن طريق الزيادة التدريجية لسقوط عدد من الأشجار على الأرض خصوصا عند حصول العواصف. هذا من شأنه أيضا أن يؤثر على سلامة السكان المحليين وعمال الغابة والزوار.

حاليا لا يرتبط النمو الطبيعي للغابة بنسبة انفتاح الغطاء التاجي للغابة في حين أن معدلات نفوق وإنقاص وافتراس البذور عالية، خصوصا وأنه يتم جمع أكواز الصنوبر في كل عام، وبالتالي فإن الخيار الوحيد في هذه الحالة هو التجديد الاصطناعي للغابة من خلال زرع الأغراس. بالتالي فإن عملية إزالة الأشجار التاجية المعمرة يجب أن تسترشد بسلامة السكان، ومعايير الإنتاج والتقييم الفني من احتمال حدوث ضرر معين للغابة الجديدة المتنامية في الطبقة الحرجية السفلى.

أيضا، يجب الأخذ بعين الاعتبار استخدام المجتمع لممارسات تقليدية في إدارة الغابة، وبالتالي إجراء أي تغيير في ممارسات الإدارة الحرجية الحالية يجب أن يفسر بشكل صحيح وأن يتم تدريجيا.

من الضروري أيضا الإشارة إلى طرق التقليم التقليدية (والتي قد تكون قاسية على الشجرة) في الغابة من حيث إزالة ثلثي الكتلة التاجية لكل شجرة، في حين أن هذا قد يسبب مشاكل صحية محتملة على الأشجار، وربما يقلل من إنتاجية الصنوبر. يجب تركيز الجهود حاليا على تهيئة الظروف الملائمة لإنشاء جيل جديد من الأشجار بالتزامن مع استخدام المواصفات الفنية المختلفة للتقليم: الحد من ارتفاع الأشجار واتساع التاج وقطع فروع مفيدة، وتحسين نوعية الخشب في الجزء السفلي من الجذع لاستخدامها بفعالية أكبر في المستقبل.

نطاق خطة الحصاد

تهدف هذه الخطة إلى دعم صنع القرار فيما يتعلق بالتقليم، والتفريد، والزرع للوحدات الإدارية المستحدثة في الغابة والتي سبق أن تم تحديدها في الخطة الإدارية. إن فترة تنفيذ الخطة المتبعة هي أيضا ١٠ أعواما.

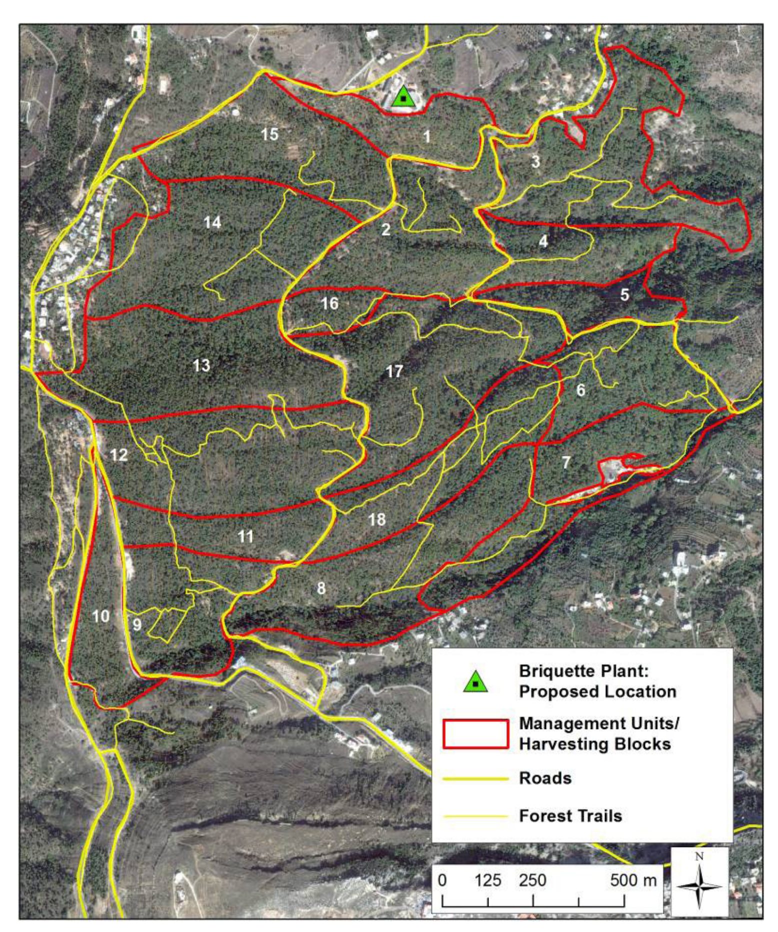
الوحدات الإدارية و«بلوكات» الحصاد

تم اعتماد الوحدات الإدارية المستحدثة لتحديد وتعريف «بلوكات» حصاد الوقود الخشبي (وهي مرتبطة بشكل عام بأسماء وأماكن متعارف عليها من قبل السكان المحليين). هذا من شأنه أن يساعد في تحديد أماكن الحصاد ومتابعة تنفيذ الخطة.

بشكل عام، لا يوجد الكثير من العوائق الميدانية للعمل بكافة الوحدات والتي يمكن الوصول إليها بشكل سهل نسبيا. ويجب تفادي استعمال الآليات في المواقع القريبة جدا من مجاري المياه (اعتبار ١٠ أمتار على الأقل كمنطقة عازلة حول هذه المجاري)، وخاصة في المواقع الشرقية من الغابة وذلك لتجنب الأضرار التي قد تلحق بالغطاء النباتي (أي بعض أصناف القطلب والسنديان) ولأسباب تتعلق في حماية متجمعات المياه والحفاظ على التنوع البيولوجي. كذلك يجب عدم التسبب بالضرر خلال تنفيذ الأعمال لأي من المعالم الطبيعية مثل التشكيلات الصخرية في الوحدات MU٥، MU١٧ أو MU١٨، أو أي من المعالم الثقافية مثل المدرجات القديمة في MU١١، MU١٤أو MU١٨.

بالنظر إلى أن أغلبية الوقود الخشبي المستخرج يتكون أساسا من فروع أشجار الصنوبر المثمر(أو جذوع وفروع أشجار الصنوبر البري الصغيرة)، فإن المكان المثالي لمعالجة بقايا الوقود الخشبي قد يكون في ساحة التخزين لمصنع قوالب الحطب المصنع، والذي من المقرر أن يتم إنشاؤه في موقع «دار المعلمين» كما هو مبين في الرسم ٢٣.

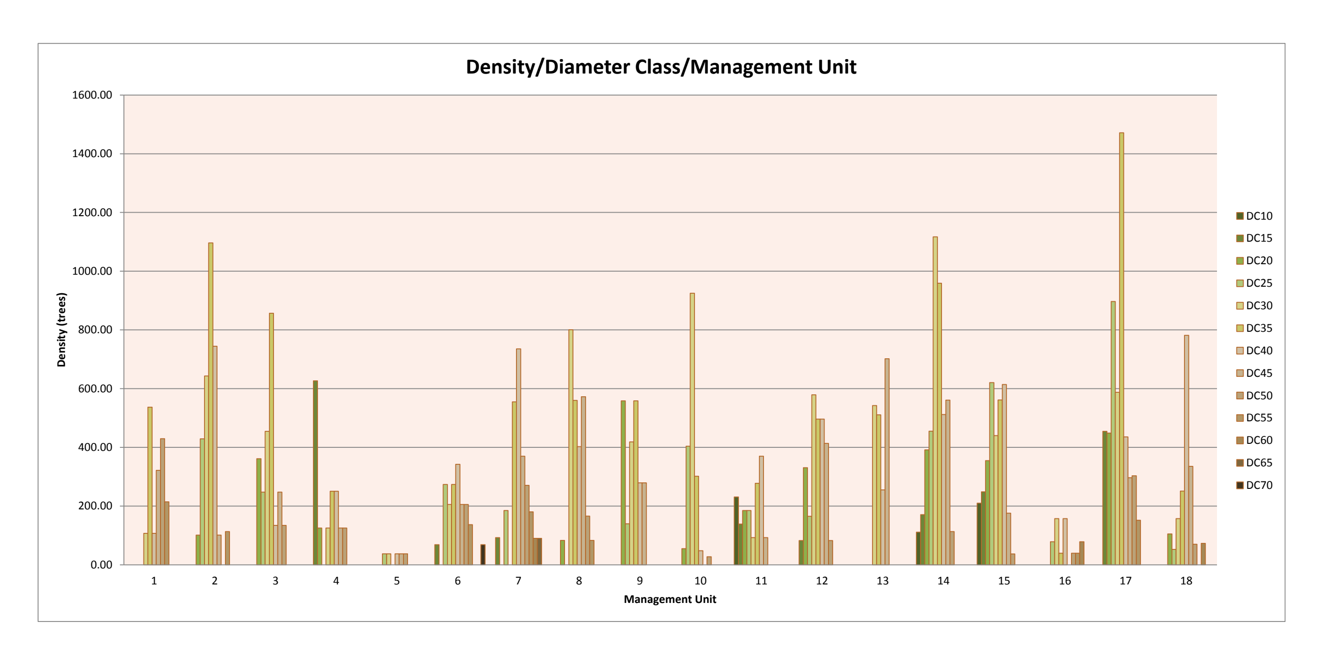
وبالتالي يمكن تحميل الفروع الكاملة عند مكان التقليم ونقلها إلى فناء المصنع. هناك، لا بد من فصل الوقود العريض (للحطب) من الوقود الرفيع أي بقايا الوقود الخشبي (لإنتاج قوالب الحطب المصنع من خلال فرمه وكبسه). هذا الإجراء من شأنه أن يقلل من قيمة التكاليف، وتحسين سلامة العمال، ومساعدة السكان في جمع الحطب (الأجزاء العريضة) من موقع مركزي.



الرسم ٢٣. رسم خريطة تبين الموقع المقترح لمحطة تصنيع الحطب

اعتماد نظام الزراعة الحرجية

يمكن تطبيق نظام الزراعة الحرجية المقترح على كافة الوحدات الإدارية التي تتميز بتجانس الأشجار فيها (الرسم ٢٤).



الرسم ٢٤. توزيع قطري متجانس ضمن الوحدات الإدارية المستحدثة

يساهم التركيز الزمني والمكاني لأعمال الزراعة الحرجية في الحفاظ على توزيع حرجي متجانس لفترة من الزمن. ويعتبر هذا ملائما لاعتبارات إدارة خطر الحرائق (توزيع حرجي أكثر أمانا)، ولاعتبارات ترفيهية وسياحية (قيمة بصرية مع ظهور أشجار كبيرة)، ولاعتبارات ثقافية واجتماعية (اعتياد المجتمع على وجود غابة ناضجة). الميل لعدم قطع الأشجار طالما أنها تنتج البذور سوف يؤدي في النهاية وبشكل طبيعي إلى توزيع غير متكافئ ومتجانس لأعمار الأشجار في فجوات داخل الغابة ، كما يلاحظ في بيئات متوسطية أخرى (إسبانيا، على سبيل المثال).

من الضروري توسيع رقعة زرع أغراس الصنوبر المثمر في الغابة بسبب الانخفاض النسبي في معدلات النمو الطبيعي. فإن الخطة تقضي بزرع كل وحدة إدارية صنفت على أنها بحاجة إلى زراعة عاجلة (أي المناطق المتضررة من الحرائق الأخيرة، المناطق ذات كثافة أشجار منخفضة، والمناطق الحرجية المعمرة). من المحبذ زرع الأغراس في إطار ال٤x٤ م (٦٢٥ شجرة / هكتار)، في سبيل الحد من جهود العناية بالأغراس مستقبلا.

بشكل عام، تتمركز الأنشطة الحرجية المقترحة لصيانة الغابة في السنوات العشر القادمة حول إنبات وزرع الأغراس والعناية بها، والتقليم، والتفريد (خصوصا في مناطق الأشجار الكثيفة نسبة إلى عمرها) وهناك أنشطة خاصة أخرى في وحدات خاصة نظرا لأهميتها الترفيهية والسياحية (بيت الغابة مثلا ، MU ١٦).

فـي الوقـت الحالـي ليـس هنـاك أي هـدف لقطـع الأشـجار المعمـرة واسـتبدالها بالأغـراس الصغيـرة بنية تجديـد الغابـة. ولكـن تـم تقدير حجـم الحصاد الخشـبي لـكل وحـدة إداريـة (مراجعـة التقريـر المفصـل لدراسـة جـرد الغطـاء الحرجـي وتطويـر خطـة لإدارة غابـة الصنوبـر المثمـر فـي بلديـة بكاسـين وجميـع مشـتقاته). فـي هـذه الحالـة، يعتبـر عمـر الأشـجار مـن المعاييـر الأساسـية للقطـع.

وقـدرت أيضـا علـى مـدى السـنوات العشـر المقبلـة منتجـات الوقـود الخشـبي الناتجـة عـن تقليـم الصنوبـر المثمـر والسـنديان وتفريـد الصنوبـر البـري وهـي مـن الأصنـاف المنافسـة للصنوبـر المثمـر ومـن شـأنها فـي نهايـة المطـاف أن تأخـذ مـكان الصنوبـر المثمـر إذا مـا تركـت بـدون رقابـة. وسـيتم خفـض بقايـا التقليـم فـي المسـتقبل إذا مـا اتبعـت توصيـات تقليـم أشـجار الصنوبـر الأصغـر سـنا (أي تقليـم ثلـث التـاج بـدل الثلثيـن) ممـا يدعـو إلـى ضـرورة أخـذ القياسـات للمنتجـات الخشـبية بشـكل مسـتمر وحفـظ ومراجعـة السـجلات. مـع ذلـك، يمكـن تعويـض هـذا الانخفـاض مـن قبـل زيـادة التفريـد.

وبمـا أن الغابـة تعتبـر متأخـرة ١٥ عامـا عـن متطلبـات التقليـم، وحيـث أن مـدة الـدورة الأمثـل للتقليـم تكـون عـادة مـن ٧ إلـى ١٠ سـنوات، تـم تصميـم فتـرة التقليـم لتتناسـب زمنيـا مـع زراعـة الأغـراس. علمـا أنـه مـن الممكـن علـى زراعـة الأغـراس الاسـتفادة مـن فوائـد التقليـم والتنظيـف وحمايـة النباتـات الجديـدة مـن التلـف الميكانيكـي لمـدة ٧ إلـى ١٠ سـنوات، هـذا إن لـم يكـن هنـاك مـن آثـار لقطـف أكـواز الصنوبـر. وينصـح بامتـداد الفتـرة الزمنيـة للتقليـم إلـى ١٠ سـنوات فـي ظـل الافتـراض باسـتمرار النقـص فـي الميزانيـة لتنفيـذ الأعمـال. الجديـر بالذكـر أن اختيـار فتـرة ١٠ أعـوام لـدورة التقليـم يتناسـب أيضـا مـع فتـرة تنفيـذ الخطـة العشـرية المقترحـة. مـن الناحيـة المثاليـة، يمكـن تنظيـم التقليـم حتـى نهايـة الخطـة ولمـدة عشـر سـنوات (أي مـع نهايـة العـام ٢٠٢٥) إذ مـا تمـت متابعـة هـذه التوصيـات. اعتمـاد هكـذا دورة يعتبـر أيضـا مفيـدا لأصنـاف السـنديان، ولكـن فـي هـذه الحالـة، مـن المحبـذ تطويـر توزيـع مسـتقبلي للأجمة/الشـجيرات عـن طريـق تحديـد الأفضـل مـن بينهـا والحفـاظ عليهـا ممـا يسـاهم فـي الحفـاظ علـى غابـة أكثـر تنوعـا علـى المـدى الطويـل.

لا بـد مـن الرصـد الدائـم وممارسـة الحـذر تجـاه كل أنـواع التهديـدات تجـاه الغطـاء الحرجـي. فـي هـذا السـياق، إن وصـول الآفـات مثـل صنـف Leptoglossus (كالتـي موجـودة فـي تركيـا علـى سـبيل المثـال) سـتكون نكسـة وخيمـة علـى النظـام البيئـي والاجتماعـي والاقتصـادي للغابـة. تعتبـر الحشـرات الثاقبـة مثـل Tomicus sp. و Ips sexdentatus و Ips acuminatus Orthotomicus erosus و Pissodes castaneusمـن العوامـل التقليديـة المضـرة بأشـجارالصنوبر . تأقلـم هـذه الأنـواع مـع البيئـة الحاضنـة جعـل إمكانيـة العثـور عليهـا فـي مناطـق مختلفـة مـن الأشـجار سـهلا جـدا. لقـد تـم العثـور علـى دلائـل لهـذه الحشـرات خـلال الزيـارات الميدانيـة للغابـة (MU ١٢، الرسـم ٢٥)، ولكـن لـم يكـن هنـاك أي مؤشـر علـى أضـرار واسـعة النطـاق. وصـول أصنـاف غازيـة مثـل Leptoglossus occidentalis يمكـن أن يشـكل خطـرا كبيـرا علـى الغابـة، لذلـك ينبغـي التنبـه لأي علامـة علـى وجودهـا.



الرسم ٢٥. علامات الحشرات على لحاء شجرة الصنوبر في الوحدة MU١٢

وصفات الزراعة الحرجية للوحدات

يضم جدول ٧ تنظيما زمنيا وقائمة بالوصفات والعلاجات المقترحة للتعامل مع الكتلة الحيوية. يجب تنفيذ كل الوصفات المعدة والعلاجات المقترحة بين ١٥ نيسان و ١٥ أيلول من كل سنة مع مراعاة القيد القانوني القائم.

جدول ٧. الوصفات والعلاجات المقترحة للتعامل مع الكتلة الحيوية (٢٠١٦ – ٢٠٢٥)

الوحدة	المنطقة الرئيسية	مساحة الوحدة (هكتار)	اسم "بلوكات" حصاد الوقود الخشبي	مساحة "بلوكات" الحصاد (هكتار)	الوصفات	أولوية التقليم	العلاجات وترتيب أولوياتها	سنة الزرع	سنة التقليم
MU1	3	6.23	الخلّة/ منطقة دار المعلّمين	6.23	تحسين	تقليم 1	-	-	2016
MU2	2	13.57	تلّة المدافع غرب	4.76	تحسين	تقليم 1	-	-	2017
			عريض العقدة / عريض بو صالح	5.94	تحسين	تقليم 1	-	-	2020
			تلّة المدافع شرق	1.85	تحسين	تقليم 1	-	-	2017
			سهلة التحتا	1.03	تحسين	تقليم 1	-	-	2017
MU3	1	16.06	عريض المصريّة	7.53	تجديد	تقليم 2	زرع 7	2023	2023
			شوار الخسفة	1.48	تجديد	تقليم 2	زرع 7	2023	2023
			منطقة الملعب / الشحارة	7.05	تجديد	تقليم 2	زرع 7	2024	2024
MU4	1	7.51	بيت الكّ شرق	6.05	تجديد	تقليم 2	زرع 8	2024	2024
			بيت اللكّ غرب/ دوارة الزعرورة	1.45	تجديد	تقليم 2	زرع 8	2024	2024

الوحدة	المنطقة الرئيسية	مساحة الوحدة (هكتار)	اسم "بلوكات" حصاد الوقود الخشبي	مساحة "بلوكات" الحصاد (هكتار)	الوصفات	أولوية التقليم	العلاجات وترتيب أولوياتها	سنة الزرع	سنة التقليم
MU5	1	4.73	عريض الزيز / جلّ الناقة	1.64	تجديد	تقليم 1	زرع 1	2016	2016
			برداش	3.09	تجديد	تقليم 1	زرع 1	2016	2016
MU6	2	9.68	حبيطة / الريحاني / بيدر الرمل شرق	9.68	تحسين	تقليم 1	-	-	2016
MU7	2	12.76	ساقية الغميقة / قبر نافلة /مأيل / حرف الأعوج شرق	11.91	تجديد	تقليم 1	زرع 2	2017	2017
			بو حمد تحت الطريق شرق	0.85	تجديد	تقليم 1	زرع 2	2016	2016
MU8	2	16.71	ساقية الغميقة / قبر نافلة /مأيل / حرف الأعوج غرب	13.69	تجديد	تقليم 1	زرع 3	2018	2018
			بو حمد تحت الطريق غرب	3.02	تجديد	تقليم 1	زرع 3	2019	2019
MU9	3	9.86	بو حمد فوق الطريق شمال	8.35	تحسين	تقليم 1	-	-	2018
			بو حمد فوق الطريق جنوب	1.51	تحسين	تقليم 1	-	-	2018
MU10	3	6.84	المنزلة شمال / قهوة الحديد	6.84	تحسين	تقليم 1	تفريد	-	2019

الوحدة	المنطقة الرئيسية	مساحة الوحدة (هكتار)	اسم "بلوكات" حصاد الوقود الخشبي	مساحة "بلوكات" الحصاد (هكتار)	الوصفات	أولوية التقليم	العلاجات وترتيب أولوياتها	سنة الزرع	سنة التقليم
MU11	3	6.54	المرامل	6.54	تحسين	تقليم 2	-	-	2021
MU12	3	17.53	جسر الواطي غرب	10.57	تجديد	تقليم 1	زرع 4	2019	2019
			عريض السوريّين جنوب	6.96	تجديد	تقليم 1	زرع 4	2020	2020
MU13	3	18.04	الياتون/ كتف السهلة الفوقا جنوب	11.75	تحسين	تقليم 2	-	-	2022
			عريض السوريّين شمال	6.30	تحسين	تقليم 2	-	-	2024
MU14	3	18.72	النبعة / صخرة الواويّة	4.40	تحسين	تقليم 2	-	-	2025
			منطقة الريحاني جنوب	2.94	تحسين	تقليم 2	-	-	2025
			السهلة الفوقا شمال	6.39	تحسين	تقليم 2	-	-	2025
			منطقة الريحاني شمال	4.98	تحسين	تقليم 2	-	-	2025

الوحدة	المنطقة الرئيسية	مساحة الوحدة (هكتار)	اسم "بلوكات" حصاد الوقود الخشبي	مساحة "بلوكات" الحصاد (هكتار)	الوصفات	أولوية التقليم	العلاجات وترتيب أولوياتها	سنة الزرع	سنة التقليم
MU15	3	13.17	منطقة الخزّان / بيدر الرمل/ محطّة التكرير	13.17	تحسين	تقليم 2	-	-	2023
MU16	2	2.72	بيت الغابة جنوب	٢.72	ترفيه وسياحة بيئية	تقليم	محددة	2016	2016
MU17	2	19.16	المِغرَيقة	7.85	تجديد	تقليم 2	زرع 5	2021	2021
			عريض السبعة	5.24	تجديد	تقليم 2	زرع 5	2021	2021
			جسر الواطي شرق	1.68	تجديد	تقليم 2	زرع 5	2020	2020
			نبعة بو خليل / مغريقة بو خليل	4.38	تجديد	تقليم 2	زرع 5	2020	2020
MU18	2	11.12	حبيطة / الريحاني / بيدر الرمل غرب	11.12	تجديد	تقليم ٢	زرع 6	2022	2022
المساحة الكلية		**210.95**		**210.95**					

يتوجب على أعمال زراعة الأغراس أن تتبع دائما تقليم الأشجار وإزالة الشجيرات لتجنب قدر الإمكان أية ضرر على الأغراس اليافعة وذلك لمدة لا تقل عن ١٠ سنوات من تاريخ الزرع. ويقترح التفريد في الوحدة MU10 بسبب كثافة الأشجار (أكثر من ٣٠٠ شجرة / هكتار). من المقترح أن يتم قطع كمية صغيرة من الأشجار (٣ أشجار / هكتار)، من خلال تحديد المعايير الصحية (أشجار غير صحية أو متضررة أو مشوهة). من شأن هذا القطع أن يساعد كثيرا في تطوير الخبرة التقنية اللازمة للتفريد مستقبلا. يمكن اعتبار تفريد الوحدة MU10 (وذلك قبل زراعة الأغراس وفي الوقت نفسه من التقليم) نشاطا رائدا إذا ما تمت الموافقة عليه من قبل وزارة الزراعة بحلول العام ٢٠١٩.

تقليل التأثير السلبي على الغابة

بشكل عام، تهدف الخطة إلى الحفاظ على «العمل كالمعتاد» في إدارة الغابة بالتزامن مع إدخال تغييرات بشكل تدريجي. إن أي تأثير سلبي على الغابة قد يكون منخفضا إذا ما تم احترام التسلسل المقترح للتفريد والتقليم والزارعة.

يجب تحفيذ الحفاظ على عدة أصناف حرجية كالعفص وبعض الصنوبر البري وأشجار العرعر والقيقب السوري والزعرور الأصفر والدلب الشرقي من أجل تحسين الظروف البيئية. كما ويجب حظر ومراقبة الصيد، أو على الأقل تنظيمه ومراقبته (في حال سمح القانون بذلك). أيضا، يجب التنبه إلى حصاد أكواز الصنوبر والتنبه إلى الأغراس وحمايتها وتجنب الحصاد في المساحات المزروعة مؤخرا (في العام نفسه) مما يؤدي إلى ارتفاع معدل نجاح الأغراس.

يجب أيضا اتخاذ إجراءات المحافظة على المياه والتربة وذلك في مختلف الوحدات وخصوصا في وحدة MUV، والتي تعاني من مشاكل متعلقة بتآكل التربة.

المتطلبات البشرية والتقنية

لا توجد متطلبات استثنائية من حيث المعدات أو الموارد البشرية باعتبار أحد أهداف الخطة الحفاظ على الممارسات الحالية لإدارة الغابة (ذلك من أجل تقبلها من قبل المجتمع المحلي ومن أجل تنمية ثقافة الإدارة المستدامة). ومع ذلك، فإن تنفيذ التفريد أو التقليم بالطرق الجديدة يتطلب تدريبا خاصا للعاملين في هذا المجال وللمشرفين على الأعمال في الغابة.

تقدير تكلفة الحصاد والموارد التقنية

من المفترض أن يتم الاحتفاظ بمستويات التكلفة الحالية لفترة التخطيط المقبلة. لا يوجد تقدير للتفريد، بحيث أنه لم ينفذ من قبل في المنطقة، وليس واضحا في هذه المرحلة ما اذا كان سيتم تنفيذ خطة حصاد الوقود الخشبي بما في ذلك التفريد. يبرز جدول ٨ العلاجات المخططة من حيث الكمية والتوقيت.

جدول ٨. العلاجات المخططة ل٢٠١٦ - ٢٠٢٥

زراعة (حوالي ١٠ هكتار / سنة)			تقليم (حوالي ٢٠ هكتار / سنة)			تفريد
سنة	المساحة المعالجة (هكتار)	الأغراس المزروعة	سنة	مساحة التقليم (هكتار)	عدد الأشجار المقلمة	عدد الأشجار
2016	8.30	5,187	2016	24	4,277	
2017	11.91	7,442	2017	20	4,186	
2018	13.69	8,556	2018	24	4,390	
2019	13.59	8,495	2019	20	3,969	21
2020	13.03	8,142	2020	19	3,868	
2021	13.09	8,183	2021	20	4,867	
2022	11.12	6,952	2022	23	3,622	
2023	9.02	5,635	2023	22	4,600	
2024	14.55	9,095	2024	21	3,622	
2025	إعادة زرع		2025	19	4,259	
المجموع	108.30	67,687		211	41,661	21

تتراوح قيمة التكاليف المطلوبة للتقليم عن كل عام بين ٦٧ مليون ليرة لبنانية كحد أدنى و٨٨ مليون ليرة لبنانية كحد أقصى. وبالإمكان تجديد ٥٠٪ تقريبا من الغابة من خلال زراعة الأغراس في إطار الخطة العشرية، مما يتطلب إنتاج وزراعة ٥٠٠٠ إلى ٩٠٠٠ غرسة سنويا (٦٥٠ غرسة / هكتار، كل ٤ x ٤ م). ويتم تقييم نجاح الأغراس في العام ٢٠٢٥ ومن ثم تعاد عمليات الزرع حسب الحاجة.

تتطلب أنشطة التقليم بشكل عام ثلاثة فرق مختلفة، الأولى لتقليم الأشجار، والثانية لتنظيف أرض الغابة، والثالثة لنقل المخلفات. سيتطلب لكل شجرة ثلاثة عمال ويمكن أن يصل العدد المتوسطي للأشجار المقلمة يوميا ولكل فريق ٢٥ شجرة صغيرة الحجم، أو ١٠ أشجار متوسطة الحجم، أو ٣ إلى ٥ أشجار كبيرة الحجم (جدول ٩).

جدول ٩. تكلفة التقليم والتنظيف والنقل

حجم الشجرة	تكلفة التقليم/ التنظيف / والنقل لكل شجرة (ليرة لبنانية)
صغير	* 16,000
كبير	* 21,000

* بحسب البيانات من الزيارات الميدانية

كذلك من المقدر زراعة ٦٧٦٨٧ غرسة على مدى ٩ سنوات (٢٠١٦ - ٢٠٢٤). وقد تم تقدير تكلفة شراء الأغراس، وإعداد الأرض لزراعة الأغراس، بالإضافة إلى تكلفة زراعتها (جدول ١٠).

جدول ١٠. تكلفة زراعة غرسة واحدة في الليرة اللبنانية

تكلفة شراء الغرسة (ليرة لبنانية)	تكلفة إعداد الأرض- حفرة واحدة (ليرة لبنانية)	زراعة الغرسة (ليرة لبنانية)
* 1,348.08	* 2,782.29	* 667.8

*بحسب البيانات من الزيارات الميدانية

أما التكلفة الإجمالية للزراعة خلال الفترة ٢٠١٦ -٢٠٢٤ فقد قدرت بحوالي ٣٢٥٤٥٢٢٠١ ليرة لبنانية أي ما يعادل ٣٦١٦١٣٥٥ ليرة لبنانية سنويا ولفترة ٩ سنوات. ومع ذلك، ينبغي تأمين حماية الأغراس من كافة الأضرار المحتملة (مثل الحرائق والأنشطة البشرية، والرعي).

عموما، يقدر مجموع التكاليف للتقليم والزرع معا بين ٩٣ مليون ليرة لبنانية و١٢٤ مليون ليرة لبنانية سنويا. كل هذا يتوقف على تكلفة شراء الأغراس ومتوسط حجم الأشجار المقلمة ودون الأخذ بعين الاعتبار معدل التضخم.

إجراءات لرصد وتقييم خطة حصاد الوقود الخشبي

يعتبر رصد نجاح زراعة الأغراس بحلول عام ٢٠٢٥ جانبا أساسيا من تقييم الامتثال للخطة الموضوعة. وبالتالي فإنه يتطلب جرد المساحات المزروعة عن طريق تقييم معدلات نجاح الأغراس.

يظهر جدول ١١ المنتجات المتوقعة للوقود وبقايا الوقود الخشبي المستخرج سنويا إذا ما تم تنفيذ العلاجات الملحوظة ضمن خطة حصاد الوقود الخشبي (٢٠١٦ – ٢٠٢٥) من دون إدراج كمية بقايا الوقود الخشبي من التفريد.

جدول ١١. كمية الإنتاج السنوي للكتلة الحيوية بحسب خطة الحصاد

عام	الكتلة الحيوية / سنة (طن)	
	وقود عريض	وقود رفيع
2016	295.84	479.88
2017	183.79	444.93
2018	504.55	605.87
2019	314.53	458.76
2020	282.96	425.97
2021	255.55	468.47
2022	173.47	437.76
2023	208.09	442.44
2024	153.58	357.39
2025	304.55	501.26

يتم حاليا تقييم إنتاج الحطب من خلال قدرة استيعاب الشاحنات لنقل المنتجات الخشبية. ويمكن في المستقبل قياس وزن منتجات الكتلة الحيوية عند تسليمها في الفناء الخلفي لمصنع فرم وإنتاج قوالب الحطب المصنع. من المهم الحفاظ على جميع سجلات إنتاج الكتلة الحيوية في أرشيف محدد (يكون مرتبطا بتنفيذ خطة الحصاد) لاستخدامها في المستقبل في تقييم الإنتاج.

العوائق والتحديات والتطوير

يجب ضمان كافة الاستثمارات اللازمة لزراعة الأغراس والعناية بها. أما التحدي الرئيسي لهذه الغابة هو في المقام الأول «شيخوخة» الأشجار وعدم وجود الفئات العمرية الأصغر سنا، تليها غيرها من التهديدات المحتملة مثل زيادة كبيرة في السياحة البيئية وما ينتج عنها من بناء البنى التحتية اللازمة لها.

وترتبط التهديدات المحتملة الأخرى باحتمال وصول الآفات مثل صنف Leptoglossus إلى الغابة، أو تغيرات مناخية غير مرغوب فيها. لذلك، من المهم تحصين الغابة من خلال توزيع الفئات العمرية للأشجار وتحفيز التنوع البيولوجي، باعتبارهما أفضل استراتيجية للتخفيف من حدة التغيرات غير المرغوب فيها.

كل هذا يتطلب تطوير اتفاق أو مذكرة تفاهم بين البلدية ووزارة الزراعة وبمشاركة خبراء في هذا المجال وإشراف ميداني للأعمال من حراس أحراج وزارة الزراعة .

المرجع الرئيسي

التقرير المفصل وجميع مرفقاته لدراسة جرد الغطاء الحرجي وتطوير خطة لإدارة غابة الصنوبر المثمر في بلدية بكاسين (متوفر باللغة الإنكليزية).